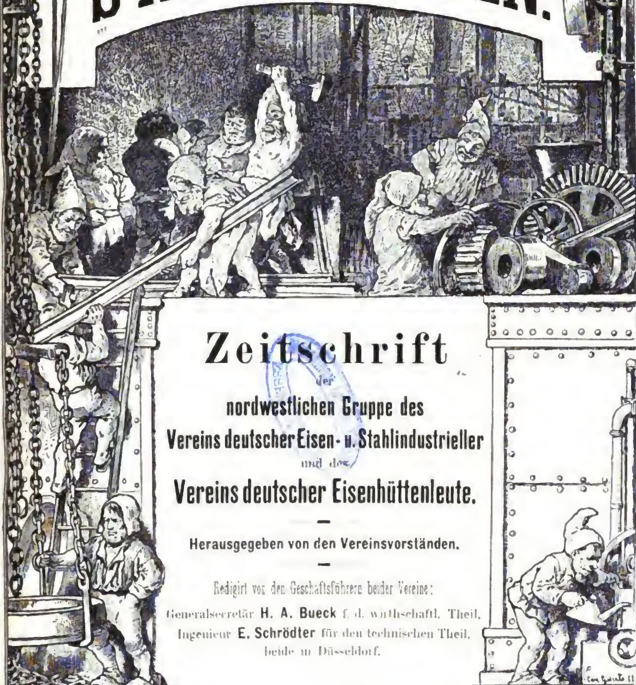



Stahl und Eisen

Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ...


Dei
Sub Numine
Viget

STAHL UND EISEN.



Zeitschrift

der

nordwestlichen Gruppe des
Vereins deutscher Eisen- u. Stahlindustrieller

und des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

—

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

—

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** f. d. wirthschaftl. Theil,
Ingenieur **E. Schrödter** für den technischen Theil,
beide in Düsseldorf.

7. Jahrgang.	Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.	**Heft 1—6.**

Inhalts-Verzeichnifs

zum

7. Jahrgang „Stahl und Eisen".

1887, Nr. 1 bis 6.

Das Verzeichnifs ist im allgemeinen sachlich geordnet; die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.





Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift
der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 1. Januar 1887. 7. Jahrgang.

Die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten.

Von Dr. **E. Reyer**, a. o. Professor an der Universität in Wien.

Inhalts-Uebersicht:

I. Roheisen.

Ueberblick. Im Jahre 1886 beziffert sich die jährliche Leistungsfähigkeit sämmtlicher Hochöfen der Vereinigten Staaten auf 9 Millionen Tonnen, der 1475 Walzstrafsen auf nahezu 7 Millionen Tonnen und der 27 Bessemerwerke mit 58 Convertern auf 3,7 Millionen Tonnen. 1880 beschäftigte die gesammte Eisendarstellung* 141 000 Arbeiter, welche 55 Millionen Dollars Lohn bezogen, das in den Eisen- und Stahlwerken angelegte Kapital wurde 1880 auf 231 Millionen Dollars geschätzt (eine Summe, welche den Werth der englischen Eisenwerke weit übertrifft).* der Werth der Eisen- und Stahlerzeugung endlich bezifferte sich 1880 auf 303 Millionen Dollars, hiervon 89 Roheisen, 147 Schmiedeisen und 67 Millionen Dollars Stahl.

Von dieser gewaltigen Menge deckte Pennsylvanien, welches doch nur 9 % der gesammten Einwohnerschaft der V. St. beherbergt, nahezu die Hälfte. In den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts beherrschte der besagte Staat aufser der Eisenproduction auch die Müllerei und Spiritus-Fabrication; in neuester Zeit hat er jedoch seine erste Stelle in der Müllerei an New-York und die der Spiritus-Fabrication an die westlichen Staaten abgegeben und be-

* Unter Eisendarstellung fasse ich, dem Census der Vereinigten Staaten gemäfs, die Erzeugung von Roheisen, Schmiedeisen und Stahl zusammen einschl. der Walzfabricate.

* Der Werth der englischen Eisenwerke wurde 1875 zu 29 000 000 £ eingeschätzt.

hauptet derzeit nur noch die Herrschaft über die Eisen-Fabrication. Wie Michigan der erste Holzstaat, Illinois der gröfste Schlächtereistaat und Massachusetts der bedeutendste Textilstaat, so ist Pennsylvanien der herrschende Eisenstaat. Während die Eisenerzeugung und -verarbeitung der anderen grofsen Eisenstaaten nur wenige Procent der gesammten Industriewerthe der betreffenden Gebiete deckt, machen die Eisenwerthe von Pennsylvanien etwa den vierten Theil aller Industriewerthe dieses Staates aus, wie man aus dem Vergleiche der zwei wichtigsten Gruppen der Eisenindustrie mit der gesammten Production ersieht.

	1870	1880
	Mill. Doll. Gold	
Gesammtwerth der Industrieproducte von Pennsylvanien	570	745
Eisen- und Stahl-Darstellung	109	145
Maschinenfabrication (und Giefserei)	24	35

Von den bei der Eisendarstellung der V. St. beschäftigten 141 000 Arbeitern beherbergt Pennsylvanien 58 000 Köpfe, überdies beschäftigt das Grobschmiedgewerbe dieses Staates nach der Berufsstatistik 20 000, und seine übrige Eisenverarbeitung 35 000 Arbeiter, so dafs der Staat 113 000 Mann stellt, welche dem Eisengewerbe dienen.

Die Bedeutung der einzelnen Eisenindustriezweige in diesem Staate ist aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich (Census 1880).

	Zahl der Betriebe	Arbeiter Zahl	Productions-Werth Mill. Doll.
Gesammte Industrie 1880	31 230	387 000	745
Eisen- u. Stahldarstellung	366	58 000	145,6
Hämmer	19	630	1,1
Grobschmiede	?	20 300	(10)*
Maschinenwerkstätten und Giefsereien	748	24 000	35
Nähmaschinen	7	500	0,6
Nägel	9	100	0,3
Bolzen und Nieten	17	1 640	2,6
Draht	5	120	0,4
Drahtfabricate	35	358	0,76
Schneidewerkzeuge	61	2 076	2,6
Verschiedene Stahlartikel (Hardware)	68	2 580	3,7
Sägen	7	1 250	1,65
Feilen	26	610	0,6
Schmiedeisen-Röhren	20	130	0,2
Dampf- und Heizapparate	14	270	0,5
Eisenbrücken	7	870	1,76
Schufswaffen	8	180	0,2

Ich bespreche im folgenden die **geschichtliche Entwicklung der Eisenindustrie** mit fortwährender Bezugnahme auf diesen leitenden Staat.

Die amerikanische Eisendarstellung beginnt bald nach der Besiedelung des Landes. 1607 sendet die London Co. eine Truppe von Eisen- und Glasarbeitern nach Jamestown, um daselbst diese Industriezweige einzurichten. 1608 wurde bereits die erste Roheisen-Probe nach London geschickt. 1620 zogen mit anderen Auswanderern auch 40 Eisenarbeiter von Sussex nach Virginia; im Laufe eines Jahres hatten sie die Fabrication in Gang gebracht, im folgenden Jahr wurde aber die ganze Ansiedlung von Indianern niedergemetzelt. 1643 errichtete **Winthrop** in Lynn (Mass.) ein Eisenwerk* und 1646 bekam **Leonhard**, der dieses Werk leitete, den Auftrag, einige Eisenkanonen zu giefsen; aber all diese Unternehmungen wollten nicht recht gedeihen, erst im folgenden Jahrhunderte wurde die Eisenverarbeitung lebensfähig. 1702 wurde ein Hochofen in Massachusetts (Pembroke) gebaut, 1716 folgt **Rutters** Eisenhütte, 1726 errichtete **Kurtz** einen Ofen im östlichen Pennsylvannien (Harrisburg). 1750 folgten **Hubers** und **Sauers** Eisengiefsereien im östlichen Pa. und nun traten, wie man ersieht, unter lebhafter Mitwirkung der **deutschen**** Ansiedler und Techniker so viele neue Eisenwerke ins Leben, dafs die gedeihliche Entwicklung dieser Industrieen dem Mutterlande bedenklich erschien. Im englischen Parlamente wurde (1719) die Entfaltung der Colonieen mit ernster Besorgnifs verfolgt und betont, die Entwicklung der amerikanischen Industrie habe die Neigung, die Abhängigkeit der Colonieen von England zu lockern. Nur energische Vorstellungen von Seite der Amerikaner konnten die Unterdrückung der Eisenindustrie hintanhalten.

Die Südstaaten hatten begonnen, Massachusetts folgte zu Anfang des vorigen Jahrhunderts, Pennsylvanien aber, welches nun bereits seit einem Jahrhundert die amerikanische Eisenindustrie beherrscht, begann erst in den zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts. Von da an ging die Entwicklung in den Colonieen so rasch, dafs England sich veranlafst sah, sein Eisen gegen die Einfuhr von amerikanischem Roheisen durch einen hohen Zoll zu schützen. Die Wälder und die Holzkohlen waren damals in England so spärlich und theuer, dafs die Roheisendarstellung daselbst kaum bestehen konnte; Schweden und die amerikanischen Colonieen hatten aber Holz in Ueberflufs, sie fabricirten und schickten ins Ausland. Amerika führte im Jahre 1717 seine ersten 3 t, im Jahre 1750 aber bereits 3000 t Roheisen nach England. Der erhöhte Zoll hielt

* Ich veranschlage die Production der Grobschmiede mit kleinem Betriebe, welche im Census nicht notirt worden, nur zu 500 $ pro Jahr.

* Der Ofen und das Hammerwerk wurden auf je 1500 £ veranschlagt, der Ofen erzeugte täglich etwa 1 t.

** Vergl. »Stahl und Eisen« 1883, Seite 695.

zwar die fernere Roheisenausfuhr in Schranken, dafür aber entschädigten sich die Amerikaner, indem sie sich auf die Herstellung fertiger Eisenwaaren warfen und nun auch diese, trotz des hohen Zolles, auf den englischen Markt brachten. Nun trat ein Umschlag der öffentlichen Meinung ein; die englische Eisenindustrie wehrte sich gegen den neuen Mitbewerber, während sie gegen die Einfuhr des amerikanischen Roheisens nichts einzuwenden hatte. Demgemäſs wurde 1750 im Parlament beschlossen, das amerikanische Roheisen sei zollfrei, die Errichtung amerikanischer Stabeisen-, Blech- und Stahlwerke sei aber als „gemeinschädlich“ durch Erhöhung der Zölle hintanzuhalten.

Nun stieg die Roheisenausfuhr Amerikas in den Jahren 1765, 1767 auf 4300 bez. 7500 t, die fertigen Eisenwaaren wurden aber gröſstentheils im Lande verbraucht. Wie gewichtig die amerikanische Ausfuhr jener Zeit war, erhellt, wenn man sie mit den englischen Productions-Ziffern vergleicht. 1740 erblies England nur 17 000 t,* die Verein. Staaten aber führten (im Jahre 1750) nach England 3000 t aus und 1767 erreichte die amerikanische Roheisen-Ausfuhr sogar 7500 t.

Das gröſste Eisenwerk jener Zeit wurde 1764 von Hasenclever in New-Jersey errichtet, es umfaſste fünf Oefen und sechs Hammerwerke, jedes mit 2 Hämmern und 4 Feuern; die Errichtung des Werkes hatte 40 000 £ gekostet und der jährliche Gewinn wurde auf 10 000 £ veranschlagt.

Während des Freiheitskrieges hatte das amerikanische Eisengewerbe vollauf zu thun und es breitete sich entsprechend aus; nach dem Kriege aber waren die Verhältnisse wesentlich geändert: der inländische Bedarf ging zurück, England hatte infolge der Anwendung seiner Steinkohlen eine herrschende Stellung errungen und es war demzufolge von einem Absatz der amerikanischen Erzeugnisse nach England nicht mehr die Rede. Da brach über das amerikanische Eisengewerbe die erste groſse Krise herein. Die Technik war zurückgeblieben: die kleinen Oefen, welche kaum 20 t in der Woche erhütteten, wurden von einem kleinen Lederbalg bedient und waren, da das Gebläse durch Wasserkraft betrieben wurde, von der letzteren abhängig, weshalb der Ofengang oft unterbrochen werden muſste. Trotz dieser Uebelstände breitete sich die Eisenindustrie allmählich aus, die Gebiete jenseits der Apallachien wurden besiedelt und errichteten, da die Zufuhr des Eisens aus dem Osten zu hoch kam, eigene Eisenwerke. So entstand zu Ende des vorigen Jahrhunderts der erste Hochofen und die erste Gieſserei bei Pittsburg und andere Unternehmungen folgten. Uebrigens blieb die amerikanische Eisendarstellung bis in die vierziger Jahre unseres Jahrhunderts unbedeutend; da gelang es, den Anthracit zu verwerthen, und nun begann die groſse Zeit des Aufschwunges.

1815 hatte bereits Quinby in Maryland versucht, Eisen mittelst einer Mischung von Holzkohle und Anthracit zu erblasen.* 1827 wurde in Massachusetts der Versuch gemacht, Eisen mittels Anthracit allein zu erschmelzen, da man aber kaltes Gebläse anwendete, scheiterte der Versuch. 1829 nahm Neilson sein Patent auf ein heiſses Gebläse, um mittelst desselben Roheisen zu erschmelzen. Geisenheimers Versuche in dieser Richtung (1833) hatten wenig Erfolg, dagegen gelang es 1835 Firmstone, eine kleine Menge Roheisen mittelst Koks zu erblasen, und im folgenden Jahre baute Pott einen Anthracit-Hochofen, welcher aber, kaum vollendet, von einer Hochfluth weggerissen wurde. All diese Pioniere gingen bei ihren Versuchen zu Grunde, dagegen erzielte Crane, welcher seit Ende der zwanziger Jahre in dieser Richtung Versuche gemacht hatte, im Jahre 1837 eine gute Production.** 1839 endlich errichtete Firmstone einen neuen 15 m hohen Anthracitofen, in welchem er einige hundert Tonnen gutes Roheisen erblies.

Nun war das Spiel gewonnen, das Kapital wendete sich mit Energie der neuen Darstellungsweise zu und zahlreiche Anthracitöfen entstanden. Das nachmals so berühmte Gebiet von Lehigh (Pa.) hatte 1809 nur einen kleinen Holzkohlenofen, in den vierziger Jahren siedelten sich in diesem gewaltigen Anthracit-Centrum mehrere Anthracit-Gewerkschaften an; 1856 hatte das Gebiet zwölf Anthracitöfen mit 66 000 t Production (dagegen nur mehr einen Holzkohlen-Ofen aus der alten Zeit) und 1873 standen 27 Anthracitöfen mit 216 000 t Production. Dieselben Wandlungen zeigt auch das Gebiet von Lancaster (Harrisburg, Pa.), dessen bezügliche Geschichte bekannt ist. Wie erwähnt, hatte hier Kurtz im Jahre 1726 den ersten Ofen gebaut, 1742 folgt Peter Grubbs Ofen, 1786 baut Grubb jun. einen neuen Ofen mit 8,1 m Höhe und 2,1 m Gestellweite. 1844 entstand der erste Anthracit-Ofen und in den fünfziger Jahren starben die Holzkohlen-Oefen aus, während die Anthracit-Oefen vollauf zu thun hatten.

Mit dieser entscheidenden Umwälzung in den vierziger Jahren war das Anthracitgebiet von Pennsylvanien erschlossen und seit jener Zeit be-

* Erst zu Ende des vorigen Jahrhunderts hob sich die englische Roheisen-Erzeugung rasch: 1788 = 68 000 t, 1796 = 125 000 t.

* 1827 wurde der Anthracit zum erstenmal bei einem amerikanischen Walzwerk (Phönixville) in Anwendung gebracht.

** Im selben Jahre wurde auch in England das erste Anthraciteisen in Schachtöfen (mit 30 bis 40 t Wochenproduction) erblasen.

herrscht dieser Staat die Eisenindustrie Amerikas. Das rasche Aufblühen des östlichen Pennsylvanien wurde wesentlich bedingt durch den Ausbau eigener Eisenbahnen. Vordem waren die Eisenproducenten genöthigt, ihre Oefen nahe an die Wasserstrafsen zu bauen, weil der Landtransport zu theuer war. In den zwanziger Jahren wurden einige wichtige Kanäle eröffnet, Mitte der zwanziger Jahre entstand die Chunk R. R. (Eisenbahn), 1827 wurde der Penn-Kanal mit seinen Eisenbahnanschlüssen in Arbeit genommen und 1838 war die Reading R. R. vollendet; 1840 hatte Pa. 1600 Km Kanäle und Bahnen — so vorbereitet, trat der Staat in das Anthracitzeitalter ein.

1842 hatte Faber du Faur die Verwerthung der heifsen Hochofengase gelehrt und die Amerikaner eigneten sich, obwohl die Praktiker das europäische Experiment anfangs mit Mifstrauen betrachteten, diese ökonomische Methode bald an. 1843 versuchte man im westlichen Pa. zum erstenmal mit Erfolg, die bituminöse Kohle zu verwerthen.

Pa. deckt heute wie zu Anfang des Jahrhunderts etwa die Hälfte der Eisenproduction, die nächst bedeutenden Producenten aber haben im Laufe der Zeit Rollen gewechselt. Ohio, welches in der Statistik des Jahres 1840 noch keine Rolle spielt und im Jahre 1850 kaum halb soviel erzeugt als Maryland, nimmt im Jahre 1870 als Rohproducent (mit 15 % der gesammten Roheisenproduction) die zweite Stelle ein, ihm folgt New-York (mit 8 %). Maryland, welches noch im Jahre 1850 den zweiten Rang eingenommen, ist im Jahre 1870 fünften und im Jahre 1880 zwölften Ranges. Dagegen erringt Illinois, welches im Jahre 1870 als Roheisenproducent den fünfzehnten Rang einnahm, im Jahre 1880 die vierte Stelle.

Wie erwähnt, haben die Kohlengebiete von Pa. durch Einführung der Anthracit- und Koksöfen diesem Staate seine herrschende Bedeutung gesichert. Anfangs der vierziger Jahre verwendeten noch $^{9}/_{10}$ der amerikanischen Hochöfen Holzkohle. In den fünfziger Jahren siegt der Anthracitofen, 1860 f. wird nur $^{1}/_{3}$, 1870 f. aber nur mehr $^{1}/_{5}$ der gesammten Roheisenproduction mittelst Holzkohle erblasen. Im Osten, insbesondere in Pa., wird fast gar kein Holzkohleneisen mehr erzeugt, dagegen verwerthen einige der waldreichen Weststaaten Michigan,* Wisconsin noch derzeit namhafte Mengen Holzkohle.

Während die Holzkohlenöfen in England schon in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts den Koksöfen erlagen, folgten die anderen Culturstaaten ein halbes Jahrhundert später: Belgien zu Ende der dreifsiger Jahre, Frankreich ein Jahrzehnt später, Amerika und Preufsen anfangs der fünfziger Jahre.*

Die relative Entfaltung der verschiedenen Darstellungs-Methoden in Amerika ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Es wurden an Roheisen in Millionen Tonnen in den Ver. Staaten producirt mittelst:

Jahr	Holzkohle	Anthracit	Bitum. Kohle und gemischt	Summe
1840 . .	0,3	wenig	0	0,3
1850 . .	0,3	0,2	0,04	0,54
1855 . .	0,3	0,3	0,06	0,7
1860 . .	0,3	0,5	0,1	0,9
1870 . .	0,4	1	0,5	1,9
1873 . .	0,54	1,2	0,9	2,6
1875 . .	0,4	0,8	0,85	2,1
1880 . .	0,48	1,62	1,76	3,8
1882 . .	0,63	1,8	2,2	4,6
1884 . .	0,41	1,4	2,3	4,1

Die Höhe der Oefen wuchs in Amerika viel langsamer als in England. Im vorigen Jahrhundert waren die Abmessungen noch sehr unbedeutend, obwohl bereits einzelne Oefen mit 7 und selbst 8 m Höhe errichtet wurden.** In den zwanziger bis vierziger Jahren unseres Jahrhunderts wurden die neuen Oefen 10 bis 12 m hoch gebaut. In den sechsziger Jahren hatten die Anthracitöfen von Pa. 13 bis 15 m,*** Ende der siebziger Jahre aber 18 bis 25 m Höhe, während die Holzkohlenöfen, welche schon in den zwanziger Jahren 10 bis 12 m hoch gehalten wurden, auch noch heute meist 10 bis 14 m hoch gebaut werden.

Die Dauer einer Campagne belief sich um das Jahr 1740 bei den besten Oefen auf 3 bis 4 Monate, in den fünfziger Jahren hielten gute Oefen (Pa.) ein Jahr lang aus und anfangs der siebziger Jahre kommen Campagnen von 2 bis 3 Jahren vor.

* 1882 deckte Michigan allein nahezu $^{1}/_{3}$ der Holzkohleneisen-Production der Ver. Staaten.

* 1788 producirten die englischen Holzkohlen-Hochöfen 13000 t, die Koksöfen aber 48000 t Roheisen. In Belgien standen:

im Jahre	Holzkohlenöfen	Koksöfen
1830	91	10
1846	26	40

In Preufsen wurden mittelst Holzkohle erblasen in den Jahren:

1837 — 90 % der Roheisenproduction
1850 — 75 „ „ „
1853 — 57 „ „ „

1883 wurde nach Kupelwiser nur mehr 10 % der gesammten europäisch-amerikanischen Roheisenproduction mittelst Holzkohle dargestellt.

** 1734 höchster Ofen in Pa. 7,5 m, 1763 ein Ofen in Connecticut 8,5 m, 1786 Grubbs Ofen in Pa. 8,1 m.

*** Viele englische Oefen überschritten zu jener Zeit 15 m, einige erreichten 20 m. Einige englische Oefen und der Hochofen von Gleiwitz hatten schon zu Anfang unseres Jahrhunderts 13 m.

Die mittlere Production der thätigen Oefen hat diesen Verhältnissen entsprechend zugenommen. Zwischen 1730 und 1750 erblies ein thätiger Ofen in guten Districten von Pa. im Mittel 270 bis 300 t pro Jahr und 1840 etwa 1000 t (während die englischen Oefen im Mittel das Fünffache leisteten), anfangs der achtziger Jahre steigt die mittlere Production der amerikanischen Oefen rasch von 9000 auf 13000 t.*

Die mittlere Production der amerikanischen Oefen ist seit jeher hinter der Leistung der englischen Oefen zurückgeblieben. Um das Jahr 1740 producirten sämmtliche (thätige und erloschene) Hochöfen Englands im Mittel 300 t, also mehr, als ein thätiger amerikanischer Ofen jener Zeit im Mittel leistete, und zu Ende des 18. Jahrhunderts überschritten die englischen Oefen schon eine mittlere Jahresproduction von 1000 t, während die thätigen Oefen von Pa. zu Anfang unseres Jahrhunderts nur 500 t leisteten. In den dreifsiger Jahren producirten die thätigen Oefen von Pa. im Mittel 800 t, die englischen Hochöfen dagegen hatten schon zu Ende der zwanziger Jahre im Mittel das Dreifache geleistet; in den vierziger Jahren producirten die thätigen Oefen von Pa. im Mittel 1000 t, die englischen Oefen dagegen das Fünffache. In neuerer Zeit aber hat sich der Unterschied zwischen der mittleren Production des amerikanischen und des englischen Hochofens rasch vermindert. Mitte der siebziger Jahre leistet ein amerikanischer 7000 t, ein englischer Hochofen 10000 t, 1884 producirt ein amerikanischer Hochofen im Mittel 13000,** ein englischer 16500. Der ursprünglich so bedeutende Unterschied der mittleren Productionen erklärt sich aus dem Umstande, dafs Amerika bis in die neue Zeit viele (kleine) Holzkohlen-Hochöfen beschäftigte, während England seit einem Jahrhundert Koksöfen verwendet.

Das Ausbringen stellt sich den modernen Verbesserungen entsprechend günstig; während auf 1 t Roheisen zu Anfang unseres Jahrhunderts im Durchschnitt nahezu 3 t, in den vierziger Jahren 2,5 t reicher Eisenerze verwendet wurden, genügen jetzt 2 t Erz. Während der Holzkohlenofen noch in den vierziger Jahren meist über 2 t Holzkohlen pro Tonne Roheisen verbrauchte, genügen derzeit 1 bis 0,9 Holzkohle. (In holzreichen Gebieten des Westens aber noch immer 1,2 bis 1,4.)* In den Steinkohlen-Hochöfen der Vereinigten Staaten verbrauchte man noch in den vierziger Jahren 3 t Kohlen pro Tonne Roheisen, jetzt ist der Kohlenverbrauch auf die Hälfte beschränkt.**

Die Zahl der Oefen hat sich im Laufe von vierzig Jahren wenig vermehrt, ihre Leistung aber hat sich in diesem Zeitraum auf das Dreizehnfache gehoben. (Die 400 thätigen Oefen des Jahres 1840 erzeugten 0,3 Mill. Tonnen, gegen 3,9 Mill. der im Jahre 1880 thätigen 414 Oefen.)

Der grofsartigste Aufschwung der amerikanischen Eisendarstellung fällt auf den Anfang der siebziger Jahre. 1872 wurden 107 neue Hochöfen erbaut (in Pa. allein 48) und 40 projectirt, 39 neue Walzwerke gebaut und 12 projectirt. Diesem fieberhaften Aufschwung folgte der Rückschlag auf dem Fufse. Im Jahre 1874 war nur die Hälfte aller Oefen thätig, 1876 konnten alle vorhandenen Oefen 5 Millionen Tonnen erzeugen, sie leisteten aber nur 1,9 Millionen Tonnen. 1879 waren von 690 Oefen 430 erloschen. Wie anderwärts feierten die ungünstig gelegenen oder schlecht construirten Oefen während der schlechten Zeit, um bei der geringsten Belebung des Marktes wieder mitzuarbeiten und den besseren Mitbewerbern den Markt zu verderben. 1880 tritt der Aufschwung ein: von 680 Oefen sind 414 thätig und 1882 sind von 700 Hochöfen 446 beschäftigt.

Jahr	Zahl der Hochöfen in den V. St.			Jahr	Zahl der Hochöfen in den V. St.		
	thätige	erloschene	Summe		thätige	erloschene	Summe
1740	—	—	60	1874	360	360	720
1780	—	—	100	1879	260	430	690
1805	—	—	210	1880	414	266	680
1830	230	140	370	1882	446	254	700
1840	400	100	500	1884	307	376	683
1850	460	170	630	1885	276	315	591†
1858	560	272	832				

* Einzelne ausgezeichnete amerikanische Oefen leisteten um die Mitte des vorigen Jahrhunderts bis zu 1000 t, anfangs der siebziger Jahre 15 bis 30000 (Anthracitöfen); anfangs der achtziger Jahre liefern die gröfsten Anthracitöfen das Dreifache (vgl. nächste Anm.), während die Holzkohlenöfen 20000 t selten überschreiten.

** Einzelne Oefen haben natürlich zu allen Zeiten das Mehrfache der mittleren Production geleistet. Lucy leistete schon Mitte der siebziger Jahre 470 und Isabella sogar 700 t pro Woche und ausgezeichnete Holzkohlenöfen leisteten zur selben Zeit 140 bis 180 t, was früher unerhört war. Eine durchgreifende Reform hat aber erst im Laufe der letzten 10 Jahre Platz gegriffen. Während man noch vor 10 Jahren Oefen mit 50 t pro Tag baute, errichtet man jetzt nur solche von mindestens doppeltem Rauminhalt und läfst die kleineren wettbewerbsunfähigen Oefen der älteren Zeit auf. 1885 beträgt die gröfste Tagesproduction von Lucy (in Pittsburg mit 27,5 m Höhe) 840 t; soviel erzeugte vor 100 Jahren ein Ofen im Laufe eines ganzen Jahres.

* In Europa rechnete man zu Anfang unseres Jahrhunderts gleichfalls 2 bis 3 t Holzkohlen, in den vierziger Jahren aber war der Bedarf in guten Gebieten auf 1,3 bis 1 gesunken, in den siebziger Jahren verbrauchte man in Schweden 1,1 bis 0,9, in Oesterreich 1 bis 0,7 Holzkohle.

** In England ist der Kohlenverbrauch in dem gleichen Zeitraum von 3,5 auf 2 t gesunken (1840, 1870, 1873, 1884 wurden im Mittel 3,5, 3, 2,2, 2 t C auf 1 t Fe verbraucht).

† 92 verfallene Hochöfen werden nicht mehr gezählt.

Die Roheisenproduction der V. St. und der Antheil Pennsylvaniens an derselben, sowie die Roheisen-Einfuhr und der Verbrauch auf den Kopf sind aus dem folgenden zu entnehmen.

Jahr	Production	Einfuhr*	Gesammt-Verbrauch pro Kopf in kg
	in Millionen Tonnen		
1810	0,05	—	7
1830	0,18	—	14
1840	0,32	0,005	19
1850	0,56	0,075	27
1860	0,9	0,09	32
1871	1,7	0,44	55
1872	2,58	0,49	76
1875	2,1	0,1	50
1880	3,9	1,3	104
1882	4,7	0,7	102

Wir sehen, wie die V. St. von Anfang bis Mitte des Jahrhunderts von 7 auf 30 kg Roheisenverbrauch pro Kopf vorgehen, anfangs der siebziger bis anfangs der achtziger Jahre steigt der Roheisenverbrauch von 50 auf 100 kg pro Einwohner; der Niedergang zu Mitte der siebziger Jahre war rasch überwunden.

Roheisenproduction der V. St. und Pa

Jahr	V. St.	Pa.
1810	0,05	0,027
1830	0,18	0,09
1840	0,32	0,19
1850	0,56	0,28
1860	0,9	0,5
1880	3,9	1,7
1882	4,7	2,2

Die Roheiseneinfuhr der V. St. hat nur zweimal (anfangs der siebziger und anfangs der achtziger Jahre) eine namhafte Gröfse erreicht. Die Hauptmasse des Roheisenverbrauchs wurde immer durch die heimische Production gedeckt.

Die V. St. werden bezüglich des Eisenverbrauchs nur von England (mit 130 kg pro Einwohner) und von den australischen Colonieen übertroffen. Belgien hält sich diesbezüglich mit den V. St. auf gleicher Stufe, dann folgen Frankreich und Deutschland; Rufsland steht hingegen mit 12 kg pro Kopf noch auf dem Standpunkte, auf welchem die V. St. in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts waren.

Die folgende Zusammenstellung zeigt die Productions-Geschichte der vier gröfsten Eisenstaaten in charakteristischen Stichproben. Wir sehen, wie Englands Roheisenproduction, welche noch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts darniedergelegen, im ersten Jahrzehnte unseres Jahrhunderts mit $^1/_4$ Millionen Tonnen den ersten Rang behauptet; Frankreich wetteifert mit England, dann folgen Rufsland und Skandinavien, Belgien und Oesterreich, endlich Deutschland und die V. St. (mit je 40 000 t).

Jahr	England	Frankreich	Deutschland	Verein. Staaten
	in Mill. t	in Mill. t	in Mill. t	in Mill. t
1807 f*	0,25	(0,2)	0,04	0,04
1830	0,68	0,26	(0,1)	0,18
1840	1,4	0,34	?	0,32
1854	2,8	0,5	0,3	(0,7)
1866	4,6	?	1,0	1,2
1871	6,73	0,86	1,56	1,73
1873	6,67	1,37	2,24	2,6
1874	6,09	1,4	1,4	2,44
1876	6,7	1,5	1,6	1,9
1879	6,09	1,39	2,23	2,78
1880	7,87	1,73	2,73	3,9
1882	8,63	2,03	3,38	4,7

In den vierziger Jahren hat England alle Mitbewerber bereits weit überflügelt (mit 1,4 Mill. Tonnen), Frankreich erzeugt nur 0,34 Mill. Tonnen, ist aber mit dieser Zahl doch noch immer der gröfste Producent des europäischen Festlandes; die V. St. kommen Frankreich nahe. Anfangs der achtziger Jahre endlich erringen die V. St. auf die Dauer die zweite Stelle, unmittelbar gefolgt von Deutschland; beide Mächte haben Frankreich überflügelt. Belgien, Oesterreich, Skandinavien, welche zu Anfang unseres Jahrhunderts unmittelbar nach Frankreich gefolgt waren, sind im Wettbewerb zurückgeblieben.

Die gesammte Roheisen-Production der wichtigsten Eisenstaaten (Europa und V. St.)** betrug anfangs unseres Jahrhunderts 1 Million Tonnen, Ende der sechsziger Jahre 10 Millionen Tonnen, um das Jahr 1880 aber 20 Millionen Tonnen. In den zwei Jahrzehnten von Anfang der sechsziger bis Anfang der achtziger Jahre haben England und Frankreich ihre Roheisen-Production auf das Doppelte, Deutschland und die V. St. aber haben ihre Production im gleichen Zeitraume auf das Vier- bis Fünffache ge-

* Da kein Roheisen ausgeführt wird, bezeichnen diese Zahlen die Nettoeinfuhr, welche zur Production addirt den Verbrauch giebt. Die eingeführten Eisenabfälle sind eingerechnet. 1873 hält sich die Production auf der Höhe von 1872. Die Production von 1883 bis 85 erschlafft (4,67, 4,16, 4,1 Mill. Tonnen), hebt sich aber 1886 wieder.

* Rufsland und Skandinavien erzeugten damals je 0,08, Oesterreich 0,05 Millionen Tonnen. Heron de Villefosse (I 244, 288) schätzt die französische Production so hoch, indem er (wohl übertrieben) die mittlere Jahresproduction eines franz. Hochofens mit 450 t veranschlagt. Ich lege wenig Werth auf die Daten des Jahres 1807.

** Ich vermeide geflissentlich den unzutreffenden Ausdruck »Weltproduction«.

bracht. England, welches zu Anfang unseres Jahrhunderts etwa $^1/_3$, in den sechsziger Jahren aber sogar die Hälfte der europäisch-amerikanischen Roheisen-Production gedeckt hatte, liefert 1883 nur mehr 40 % und wird zuversichtlich in Zukunft einen immer geringeren Procentsatz der gesammten Production bestreiten. Dagegen ist Deutschland, welches zu Anfang des Jahrhunderts nur etwa 4 % gedeckt, in den letzten 2 Jahrzehnten rasch von 8 auf 16 % vorgedrungen und die V. St., welche zu Anfang des Jahrhunderts gleichfalls nur 4 % lieferten, sind im gleichen Zeitraume von 9 auf 22 % vorgegangen.

Die folgenden Staaten waren an der europäisch-amerikanischen Roheisen-Production procentweise betheiligt:

Jahr	England	Deutschland	Frankreich	Verein. Staaten
1861	53	8	12	9
1870	50	12	9	14
1873	44	15	9	17
1880	43	15	9,4	21
1883	40	16	9,6	22

Der nächste Schritt ist sicher der Sieg der V. St. über England und in fernerer Zeit mag wohl auch Deutschland den alten Eisen-König überwinden; die Productions-Bedingungen, die Volkszahl und der historische Verlauf der Productions-Ziffern lassen dies erwarten. Englands Ueberlegenheit, welche zwei Menschenaltern unabänderlich schien, ist auch schliefslich nur eine kurze Episode in der Weltgeschichte gewesen.

II. Schmiedeisen.

Eisenhämmer und Walzwerke. Im vorigen Jahrhunderte wurde das Roheisen in den V. St. nach „wallonischer Art“ in Schmiedeisen verwandelt,* daneben wurde Schmiedeisen auf directem Wege aus den Erzen gewonnen. Die letztere Methode hat sich neben dem Puddeln und neben den modernen Stahlprocessen gehalten bis auf unsere Tage. Der 1818 durch Rogers eingeführte Eisenboden (statt des Sandbodens) und die Anwendung des heifsen Gebläses haben die alte Methode lebensfähig erhalten. 1828 versuchte Howell, Schmiedeisen im Wolfsofen mittelst Anthracits zu erzeugen. Er wendete eine obere reducirende und kohlende und eine untere oxydirende und entkohlende Düse an. Dieser Ersatz der Holzkohle durch Anthracit bewährte sich aber nicht. (J. Frankl. Inst. III. 138; Pears p. 243).

Man rechnet derzeit täglich auf einen Ofen 1 t Product und auf 4 bis 6 Oefen einen Hammer von 5 t. 1880 besafsen die V. St. etwa 500 Feuer (verbunden mit 144 Hämmern), welche bei vollem Gange täglich 1 t pro Ofen erzeugen konnten, in der That aber wurden (seit den sechsziger Jahren) jährlich meist nur 50 000 bis 60 000 t Schmiedeisen zum gröfseren Theil aus Erzen, zum kleineren Theil aus Eisenabfällen erzeugt. New-York beherrscht die erstere, Pa. die zweitgenannte Darstellungsmethode.

Diese aus der alten Zeit herstammenden Methoden liefern also noch heute eine geringe Menge Hammereisen, während die Hauptmasse der Schmiedeisenerzeugung durch die Walzwerke gedeckt wird. Wann und wie die ursprünglich herrschenden Hammerwerke den Walzwerken erlagen, wird im folgenden gezeigt:

Da Pennsylvanien der einzige Staat ist, welcher fortlaufende und verläfsliche statistische Daten giebt, beschränke ich mich auf diese. Der Staat hatte

im Jahre	Hammerwerke	Erzeugung in Tonnen
1730	10	300
1759	12	980
1800	25	2700
1810	78	11 000

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts stritten sich Pa. und Maryland noch um die Herrschaft (Maryland hatte im Jahre 1750 10 Hammerwerke und erzeugte jährlich 600 t). Zu Anfang unseres Jahrhunderts hatte aber Pa. seinen Nebenbuhler weit überflügelt und deckte etwa die Hälfte der gesammten Schmiedeisen-Production der V. St., obwohl die übrigen Staaten zusammen dreimal so viel Hammerwerke besafsen als Pennsylvanien.*

1730 erzeugte ein Hammerwerk von Pa. jährlich im Mittel 30 t, 1750 lieferte Maryland pro Hammerwerk 60 t, in den Jahren 1760, 1800, 1810 steigt die Leistung eines pennsylvanischen Hammerwerkes von 80 auf 100 und 130 t und jetzt liefert ein Hammerwerk jährlich etwa 500 t.

Die Walzwerke hatten schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts in England eine hervorragende Stellung errungen, Belgien, Frankreich, Deutschland und Oesterreich waren zu Ende des vorigen Jahrhunderts und in den ersten zwei

* Ein Hammer mit 3 Feuern gab um die Mitte des vorigen Jahrhunderts pro Woche etwa 2 t, die Arbeit mufste aber vielfach während der heifsen Zeit wegen Wassermangels eingestellt werden.

* 1810 hatten die V. St. 330 Hammerwerke, hiervon 78 in Pa., die Production von Pa. belief sich aber auf 11 000, während die gesammten V. St. angeblich nur 20 000 bis 24 000 t erzeugten. (So lieferte z. B. New-York im Jahre 1810 pro Hammerwerk nur 40 t.)

Decennien unseres Jahrhunderts gefolgt. Im Jahre 1810 nahm Rentgen in Pennsylvanien ein Patent und baute 1812 bis 1813 ein kleines Walzwerk in Chester Co. Pa. 1817 wurde das erste vereinte Puddel- und Walzwerk errichtet (Plumsock, Pa.). In New-England entstand das erste Walzwerk 1825; all diese Werke verwendeten ausschliefslich Holz und Holzkohle.

Die neue Methode bewährte sich so glänzend, dafs sie die Hämmer binnen kurzem (in Pa. anfangs der vierziger Jahre) besiegte, wie die Statistik der Hammer- und Walzwerke von Pa. zeigt.* Im Jahre 1847 deckten sämmtliche Hämmer nur mehr $^1/_5$, die Walzwerke aber $^4/_5$ der pennsylvanischen Schmiedeisen-Production und heute sind die Hammerwerke bis zur Unbedeutendheit herabgesunken.

	1847	1856	1864	1873
Zahl der Hammerwerke in Pa.	121†	111	71	33
Production der Hämmer- und Luppenfeuer in Pa. (in 1000 t).	40	32	35	24
Zahl der Walzwerke in Pa.	78	93	93	121
Zahl der Schienenwalzwerke in Pa.	6	8	11	17
Production der Walzwerke (in 1000 t)	123	157	233	480
Production der Schienenwerke (in 1000 t)	41	85	158	328

1871 führte Fritz seinen Walzentisch in Troy ein, wodurch die Bedienungsmannschaft von 8 auf 4 ermäfsigt wurde, zugleich erzielte man eine bedeutende Ersparnifs durch Einführung der Siemens-Oefen an Stelle der alten Flammöfen. Abgesehen von der Brennmaterial-Ersparnifs hatte diese Neuerung eine Herabminderung des Glühverlustes auf die Hälfte zur Folge; anfangs der siebziger Jahre berechnete Holley, dafs ein gröfseres Walzwerk durch Einführung des Siemensofens seine Glühverluste pro Jahr von 200 000 auf 100 000 Doll. eingeschränkt hatte. Während die Schienen früher bei jedesmaligem Erhitzen 7 bis 8 % des Eisens durch Oxydation einbüfsten, stellt sich der Glühverlust pro Hitze derzeit nur halb so hoch.

Ein gutes Walzwerk (von Pittsburg) leistete im Jahre 1826 650 t pro Jahr, 1856 war die mittlere Jahresleistung eines pennsylvanischen Walzwerks auf 1500 t gestiegen, 1864 auf etwa 2500 und anfangs der siebziger Jahre auf 4000 t. 1880 aber leisteten die meisten Pittsburger Werke 20 000 bis 30 000 t, eins brachte sogar 50 000 aus. Die Entfaltung der Schmiedeisen-Production der V. St. ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich, in welcher vor Allem der riesige Umschwung der fünfziger Jahre auffällt.

		1850	1860	1870*	1880
Im Betriebe . . .	W.†	64	256	310	324
	H.	376	146	86	118
Arbeiterzahl . . .	W.	3,800	19,300	44,700	80,100
	H.	7,800	2,700	3,200	2,900
	Sa.	11,600	22,000	47,900	83,000
Lohn (in Mill. $) . .	W.	1,4	6,5	25	34
	H.	2,3	0,9	2	1
	Sa.	3,7	7,4	27	35
Material (in Mill. $) .	W.	4,3	19	79	88
	H.	5,4	3	5	2,5
	Sa.	9,7	22	84	90,5
Production (in Mill. $)	W.	7	32	120	137
	H.	9	4	8	4
	Sa.	16	36	128	141

Während im Jahre 1850 die Hammerwerke noch vorherrschten, haben die Walzwerke seit 1860 nahezu die Alleinherrschaft errungen. 1850 hatten die V. St. für 16 Millionen Dollars Schmiedeisen erzeugt, wovon nur 7 Millionen Dollars aus den Walzwerken, die gröfsere Masse hingegen aus den Hämmern hervorging. 1860 betrug der gesammte Schmiedeisen-Productionswerth 36 Millionen Dollars, wovon die Walzwerke allein 32 deckten. 1880 wurden für 141 Millionen Dollars Schmiedeisenwerthe erzeugt, wovon 137 Millionen Dollars durch die Walzwerke gedeckt wurden. 1850 gab es nur 64, 1860 dagegen bereits 256, und seit den siebziger Jahren zählt man über 300 mächtige Walzwerke. Die 64 Walzwerke des Jahres 1850 hatten zusammen nur 9 Millionen Dollars erzeugt, während die 324 Walzwerke des Jahres 1880 137 Millionen Dollars erzeugten. Die Zahl der Hammerwerke verminderte sich von 1850 bis 1860 von 376 auf 146, und 1870 zählte man nur mehr 86 Hammerwerke.

1850 erzeugte ein Arbeiter pro Jahr in den Hammerwerken einen Werth von 1100 $, in den Walzwerken dagegen 1800 $, ein Verhältnifs, welches den raschen Sieg der Walzwerke über die Hämmer zur Genüge erklärt.

Die mechanische Kraft, welche den Walzwerken zur Verfügung steht, betrug 1870 89000 Pferdekräfte (fast ausschliefslich Dampfkraft).** Auf einen Arbeiter kamen also in diesem Industriezweige etwa 2 Pferdekräfte.

Die rasche Entfaltung des Eisenbahnnetzes steigerte die Schmiedeisen-Production der V. St., welche zu Anfang unseres Jahrhunderts

* In anderen Staaten vollzog sich der Umschwung später.

† 121 Hammerwerke mit 402 Feuern.

* 1870 sind die Werthangaben um 20 % zu reduciren (100 Papier = 80 Gold).

† W. = Walzwerke; H. = Hammerwerke.

** Die Summe der mechanischen Kraft der Walz- und Hammerwerke betrug 1870 94 700 Pferdekräfte. Dem Census von 1880 fehlen die entsprechenden Daten.

kaum $2\frac{1}{2}$ kg pro Kopf betragen hatte, rasch über 10, und in den folgenden Jahrzehnten, 1860 bis 1880, von 20 auf 30 und 40 kg. Betrachtet man das Verhältnifs zwischen Erzeugung und Verbrauch, so findet man, dafs die V. St. in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts meist etwa $\frac{1}{3}$ ihres Bedarfs vom Auslande beziehen mufsten; 1860 und anfangs der siebziger Jahre wird sogar wiederholt nahezu die Hälfte des Bedarfs durch Einfuhr gedeckt: 1871 mufsten zu der Schmiedeisen-Production von 32 kg pro Kopf noch 28 kg eingeführt werden, um den gewaltigen Verbrauch von 60 kg pro Kopf zu decken. In der folgenden Zeit des Niedergangs hielt sich die heimische Erzeugung etwa auf 30 kg pro Kopf, während die Einfuhr auf ein Mindestmafs fiel, so dafs der gesammte Schmiedeisenverbrauch pro Kopf im Jahre 1875 sich nur auf 34 kg stellte. Anfangs der achtziger Jahre aber hat sich der Verbrauch wieder auf 50 kg pro Kopf gehoben, er steht also nur um $\frac{1}{6}$ niedriger als der gewaltige Verbrauch des Jahres 1871. Der Unterschied zwischen beiden Fällen liegt aber darin, dafs im Jahre 1871 trotz fieberhafter einheimischer Thätigkeit doch nahezu die Hälfte des Bedarfs vom Auslande bezogen werden mufste, während anfangs der achtziger Jahre nur mehr wenige Procent des Verbrauchs eingeführt wurden. Amerika ist also aus den Nothjahren gekräftigt hervorgegangen; es erzeugte anfangs der achtziger Jahre bereits so viel Schmiedeisen wie England und hat sich in diesem Zweige vom Auslande im wesentlichen unabhängig gemacht.

Jahr	Production* (Mill. t)			Einfuhr (Mill. t.)			Verbrauch
	Schmiedeisen	Eisenschienen	Summa d. Production	Schmiedeisen	Eisenschienen	Summa	Prod. und Einfuhr
1810	0,017	—	0,017	0,007	—	0,007	0,024
1830	0,11	—	0,11	0,04	wenig	0,04	0,15
1840	0,2	—	0,2	0,06	0,03	0,09	0,29
1850	0,29	—	0,29	0,02	0,16	0,18	0,47
1860	0,5	—	0,5	0,19	0,15	0,34	0,84
1870	0,54	0,53	1,07	?	0,36	?	—
1871	0,64	0,67	1,3	0,67	0,4	1,07	2,37
1872	0,85	0,82	1,67	?	0,34	?	—
1873	0,98	0,69	1,67	0,08	0,1	0,18	—
1874	1,0	0,53	1,53	?	0,016	—	—
1875	1,0	0,45	1,45	0,03	wenig	0,03	1,48
1876	0,94	0,42	1,36	?	„	—	—
1877	1,04	0,30	1,34	?	„	—	—
1878	1,12	0,29	1,4	0,04	„	0,04	1,45
1879	1,47	0,38	1,85	0,07	0,02	0,09	1,94
1880	1,67	0,45	2,12	0,27	0,12	0,39	2,51
1881	1,95	0,44	2,4	0,17	0,12	0,29	2,69
1882	2,05	0,21	2,26	0,13	0,04	0,17	2,43

* In den fünfziger Jahren wird die Schienen-Production unter Schmiedeisen verzeichnet, erst später wird sie besonders berücksichtigt. 1883 bis 1885 geht die Schmiedeisen-Production zurück = 2,07, 1,75, 1,62 Mill. Tonnen; noch stärker schwindet die Eisenschienen-Production, welche in diesen 3 Jahren = 0,06, 0,02, 0,01 beträgt und in den folgenden Jahren wohl ganz verschwinden wird.

Schmiedeisen in den V. St. pro Einwohner und Kilogramm.

Jahr	Production (sammt Schien.)	Einfuhr		Einfuhr (incl. Schienen.)	Verbrauch
		Schmiedeisen ohne Eisenschienen	Eisenschienen		Production u. Einfuhr
1810	2,4	0,9	0	0,9	3,3
1830	8,5	3,5	0	3,5	12
1850	12	1	7	8	20
1860	16	6	5	11	27
1870	32	18	10	28	60
1875	33	0,7	wenig	0,7	34
1880	42	5,4	2,4	7,8	50
1882	43	2,5	0,7	3,2	46

Nur in bezug auf Weifsblech, von welchem in den siebziger Jahren etwa 100000 t, jetzt aber die doppelte Menge eingeführt* wird, sind die V. St. bisher von England vollständig abhängig (die V. St. verbrauchen etwa die Hälfte der gesammten englischen Weifsblech-Production). Man bemerkt in der folgenden Zusammenstellung, dafs England binnen kurzem in mehreren Artikeln $\frac{2}{3}$ bis $\frac{9}{10}$ seiner Ausfuhr nach den V. St. eingebüfst hat, in Weifsblech aber nicht gewichen ist.

Englands Eisen-Ausfuhr nach den V. St.

	1882	1884
	Mill. Tonnen	
Schmiedeisen	0,06	0,02
Schmiedeisen für Bahnen . . .	0.2	0,02
Weifsblech	0.2	0,21

Die Eisenkrise. Besonders interessant ist jene Zeit gewaltiger Fluth und Ebbe, welche der jetzigen gefestigten Periode voranging. Ein internationaler Wettstreit und eine Ueberproduction sondergleichen hatte zu Ende der sechsziger Jahre begonnen. Die Kohlen- und Eisen-Production aller modernen Culturländer schwoll an, sämmtliche Industrieen arbeiteten mit voller Kraft; die Eisenbahn-Unternehmungen schossen so rasch empor, dafs die Production den Bedarf nicht decken konnte. Die Roheisen-Preise von Philadelphia stiegen von 1870 bis 1872 von 33 auf 48 $ per Tonne, Schmiedeisen ging von 70 auf 120 und trotzdem machten viele Unternehmungen schlechte Geschäfte, weil sie ihre Lieferungen zu einer Zeit abgeschlossen hatten, als die Preise und Löhne niedriger standen.

Am 18. September 1873 trat die **Krise** ein. Die Unternehmungen, insbesondere die Bahnbauten stockten, der Credit schwand, die Preise stürzten, die Löhne wurden 1873 bis 1876 um 30 % herabgesetzt.** Viele verliefsen Handel

* Die Weifsblech-Einfuhr der V. St. stellt sich 1871 und 1875 = 0,08 Millionen Tonnen, 1878 bis 1882 aber beträgt sie 0,1, 0,15, 0,16, 0,18, 0,22 Millionen Tonnen.

** Im Osten um 30 %, im Westen um 15 %.

und Gewerbe und wendeten sich dem Ackerbau zu; ein Strom brodloser Arbeiter wanderte westwärts. Die Entwerthung der amerikanischen Eisenbahn-Papiere allein belief sich im Zeitraum 1873 bis 1877 auf eine Milliarde Dollars; eine zeitweilige Werthverminderung von 600 Millionen Dollars wurde durch den Rückgang der Curse verursacht, 400 Millionen aber gingen für immer gröfstentheils durch Bankbrüche verloren.

Die Roheisen-Production der grofsen Eisenstaaten, welche von 1870 bis 1873 von 12,5 auf 15 Millionen Tonnen angeschwollen war, betrug im Jahre 1878 nur 13,9 Millionen Tonnen. 1876 waren in den grofsen europäisch-amerikanischen Eisenstaaten 2500 Hochöfen vorhanden, von welchen 1200 feierten. Sämmtliche Oefen hatten eine Leistungsfähigkeit von 20 Millionen Tonnen, sie producirten aber im Jahre 1876 nur 13,7 Millionen Tonnen.

Die amerikanische Roheisen-Production sank von 1873 bis 1876 von 2,6 auf 1,9 Millionen Tonnen. Die Schmiedeisen-Production sank in der gleichen Zeit von 1,7 auf 1,4 Millionen Tonnen. Die Einfuhr von Schmiedeisen und Schienen hörte fast ganz auf. 1878, 1879 zeigten sich — und zwar zuerst in den V. St. — Anzeichen der Erholung und in den folgenden Jahren belebte sich das Geschäft wieder. Während im Zeitraum 1873 bis 1878 in den V. St. durchschnittlich pro Jahr Bankerotte mit 200 Millionen Dollars Schulden sich ereignet hatten, betrugen die Passiva der Bankerotte im Jahre 1879 nur 98 und im folgenden Jahr nur 65 Millionen Dollars. Die Roheisen-Production der wichtigsten Eisenstaaten, welche im Jahre 1878 kaum 14 Millionen Tonnen betragen hatte, hob sich im Jahre 1882 auf 20,5 Millionen Tonnen. Die amerikanische Roheisenproduction von 50 kg per Kopf, welche im Jahre 1873 krankhaft war, wurde anfangs der achtziger Jahre normal und haltbar; die Schmiedeisen-Production der V. St. wuchs rasch und holte die britische Production im Jahre 1881 ein. Nach überstandener Krise steht das amerikanische Eisengewerbe mächtiger da als je.

Die Weltstellung Amerikas unter den grofsen Schmiedeisen-Producenten ist aus folgendem ersichtlich:

	1881	1882
	Mill. Tonnen	
England	2,4	2,47
V. Staaten	2,4	2,26
Deutschland	1,4	1,57
Frankreich	1,0	1,09
Belgien	0,48	0,5

Pennsylvanien hat seit Anfang des Jahrhunderts immer etwa die Hälfte der gesammten Schmiedeisen-Production geliefert, wie aus der Zusammenstellung ersichtlich ist.

	1840	1860	1870	1880
Vereinigte Staaten (Mill. Doll.)	13	36	128	137
Pennsylvanien „ „	5,7	15,2	58	63

Während Pa. so stetig seinen Rang behauptet, hat sich die Rangfolge der nächsten Eisen-Producenten wesentlich geändert. Im Jahre 1840 gab es neben Pa., welches für 5,7 Millionen Dollars Schmiedeisen erzeugte, nur einen zweiten grofsen Producenten, nämlich New-York mit 3,5 Millionen Dollars Productions-Werth, dann folgten zwei Südstaaten und Massachusetts mit unbedeutenden Ziffern. (Maryland 0,5, Virg. und Mass. je 0,4 Millionen Dollars.) 1870 liegen die Verhältnisse wesentlich anders. Pa. überwiegt wie vordem und New-York bewahrt seinen zweiten Rang, kann sich aber mit 17 Millionen Dollars nicht mehr entfernt messen mit Pa., welches für 58 Millionen Dollars erzeugt. Unmittelbar nach New-York folgt Ohio mit 13 Millionen Dollars und andere Weststaaten drängen sich vor, die Südstaaten sind aber in die unterste Reihe gesunken. 1880 deckt Pa. mit seinen 64 Millionen Dollars* Schmiedeisen-Werth noch immer fast die halbe Production der V. St., dann folgt Ohio mit 15,2 Millionen Dollars Walzeisen, New-York ist mit 10 Millionen Dollars an dritte Stelle gerückt, ihm folgt Illinois mit 5,9 Mill. Dollars Walzeisen. So rasch traten die Weststaaten in diesem wie in anderen Productions-Gebieten in die vorderen Stellen ein. Eine Verdrängung Pennsylvaniens aus seiner herrschenden Stellung ist allerdings nicht denkbar, immerhin aber dürfte dieser Staat in dem Mafse, wie die Weststaaten (und neuerdings auch die Südstaaten) sich entfalten, einen immer geringeren Procentsatz der gesammten Production beherrschen. Wie Englands Eisenproduction sich nachgerade langsamer hebt als jene der jüngeren Wettbewerber, so wird sich auch die Eisenproduction Pennsylvaniens in den folgenden Jahrzehnten langsamer steigern, als jene der West- und Südstaaten.

III. Stahl.

Pittsburgs Stellung. Pittsburg ist seit einigen Jahrzehnten der bedeutendste Sammelpunkt der amerikanischen Eisen-Darstellung und Verarbeitung. Im Jahre 1826 besafs der Ort erst 10 000, 1880 dagegen 156 000 Einw. 1880 hatte das Gebiet 12 Hochöfen mit einem Leistungsvermögen von

* 62,6 Millionen Dollars Walzeisen und 1,6 Millionen Dollars Hammereisen; bei Ohio und Ill. ist der Werth des Hammereisens nicht festgestellt.

½ Mill. Tonnen, ferner 770 Puddel-, 20 Danks- und Siemensöfen, gleichfalls mit einer gesammten Leistungsfähigkeit von ½ Mill. Tonnen. 1826 arbeiteten 8 kleine Walzwerke (mit 280 Mann), 1880 standen 35 mächtige Walzwerke; während ein Walzwerk der zwanziger Jahre durchschnittlich nur 650 t erzeugte, konnten namhafte Werke des Jahres 1880 je 20000 bis 30000 t liefern, ein Werk stellte sogar 50000 t fertig. Ueberdies bestanden im Jahre 1880 15 Stahlwerke, unter welchen die älteren jährlich 2000 bis 5000, die neueren hingegen pro Jahr 10000 bis 20000 t erzeugen konnten; ein Werk hatte sogar die Leistungsfähigkeit von 100000 t. Die gesammten Industrieen der Stadt beschäftigten im Jahre 1880 36000 Arbeiter, wovon 21000 dem Eisengewerbe angehörten. Der gesammte Productionswerth der Gewerbe betrug in jenem Jahre 76 Millionen Dollars, wovon 46 Millionen Dollars durch das Eisengewerbe allein gedeckt wurden.* Keine andere amerikanische Stadt ist in so hervorragendem Mafse an der Eisenindustrie betheiligt.

Vor Allem ist es die Stahlfabrication, welche seit alter Zeit in Pennsylvanien, unter den pennsylvanischen Städten aber vorwiegend in Pittsburg, nachdrücklich betrieben wird.

Im vorigen Jahrhundert wurden noch vorwiegend fertige Stahlerzeugnisse und zu Anfang unseres Jahrhunderts nebst den Waaren bereits auch namhafte Mengen Cementstahl behufs Verarbeitung in die V. St. eingeführt und zugleich begann die Stahlfabrication selbst sich zu entfalten. 1805 bestanden in Pa. erst 2 Stahlöfen, mit jährlich 150 t Production, 1810 erzeugten die Vereinigten Staaten 900 t Stahl (wovon Pa. mit seinen 5 Stahlöfen die Hälfte deckte) und dazu wurden 500 t eingeführt. 1829 wurden in Pittsburg, der heutigen Stahlmetropole, die ersten Versuche gemacht, Cement- und Gufsstahl darzustellen. 1830 hatten die V. St. 14 Stahlöfen mit 1600 t Production. In diesem, wie in den folgenden Jahrzehnten hielten sich Darstellung und Einfuhr etwa die Wage. Um das Jahr 1850 dürften jährlich im Mittel etwa 10000 t Stahl eingeführt* und ebensoviel im Land erzeugt worden sein (die 13 Oefen von Pa. erzeugten im Jahre 1850 allein 6000 t Stahl). So hob sich die Production langsam, bis zu Ende der sechsziger Jahre durch Einführung der neuen Methode ein vollkommener Umschwung der Productions-Verhältnisse Platz griff. Die Stahl-Production steigerte sich binnen 13 Jahren auf das Vierzigfache. Sie betrug in den folgenden Jahren in 1000 t:

1867 = 30 t
1870 = 74 „
1876 = 550 „
1880 = 1260 „

Die Darstellung von Gufsstahl war in den V. St. seit den zwanziger Jahren wiederholt versucht worden, die Qualität entsprach aber nicht und dieser Industriezweig blieb demgemäfs lange bedeutungslos. 1850 hatte Pa. 6000 t Cementstahl und nur 40 t Gufsstahl erzeugt. Erst 1859 stellten Hussey und Wells ein tadelloses Product her, 1862 folgte die Firma Park in Pittsburg und nun waren die Werkzeugfabricanten in die Lage versetzt, sowohl den schwedischen Cementstahl, als auch den englischen Cement- und Gufsstahl durch das heimische Product zu ersetzen. 1886 zählten die V. St. 40 Tiegelgufsstahl-Werke mit einem jährlichen Leistungsvermögen von 100000 t. Die Production beträgt jährlich etwa 80000 t, während England im Jahr 1881 50000, und Deutschland 38000 t Tiegelstahl producirte. Der Kohlenverbrauch, welcher sich in der alten Zeit auf 3 t pro Tonne Stahl belief, ist durch Einführung der Siemens-Oefen auf 0,8 vermindert.

Pa. hat seit Anfang (seit den fünfziger Jahren) die Tiegelstahl-Fabrication beherrscht** und behauptet auch in den übrigen Zweigen der Stahlproduction die Führung.

Bessemerstahl. Im Jahre 1840 hatten Guest und Evans versucht, das Puddeln durch Einblasen von Dampf zu beschleunigen, 1854 wiederholte Nasmyth den Versuch. Kelly in Kentucky ging weiter, indem er (1851) versuchte, das flüssige Eisen durch Einblasen von Luft zu entkohlen. In gleicher Weise leitete auch Bessemer anfänglich Luft durch eine Röhre auf den Boden eines Schmelztiegels (erstes Patent von 1855); später folgten jene wesentlichen Verbesserungen, welche den Procefs lebensfähig machten. 1856 nahm Mushet sein Patent und im folgenden Jahre wurde die erste mittels

---

* Wichtigste Industrieen v. Pittsburg 1880.

Industrie	Zahl der Anstalten	Zahl der Arbeiter	Werth der Erzeugnisse Mill. Doll.
Eisen- und Stahl-Production	39	15 600	35,5
Giefsereien und Maschinenfabriken .	66	2 700	5,5
Werkzeuge, Röhren und Brücken . .	20	2 600	5
Glasfabriken	46	5 800	5,2

* England beherrschte die Stahleinfuhr; in den dreifsiger und anfangs der vierziger Jahre wurden von England jährlich 3000 bis 5000 t Stahl ausgeführt, wovon 1000 bis 2000 t allein nach den V. St. gingen.

** 1880 deckt Pa. allein 80 % der Tiegelstahl-Production der V. St.; New-Jersey folgt mit 14 %.

des neuen Processes erzeugte Schiene gelegt. Im selben Jahre (1857) erlangte Kelly sein Patent für die V. St. und führte in den folgenden Jahren Versuche in den Cambria Ironworks aus. Anfangs der sechsziger Jahre studirte Holley das neue Verfahren in England und erwarb das Bessemer-Patent für die V. St. 1863 begann die Kelly Comp. ihr Werk in Michigan zu bauen (erste Charge Herbst 1864), 1869 wurde das Werk aufgegeben. 1864 baute Holley das Stahlwerk von Troy (New-York), dessen erste Charge in einem $2^1/_2$-t-Converter im Februar 1865 von statten ging. Rasch folgten nun die Pa. Steelworks (erste Charge Juni 1867), Cleveland, Ohio (1868), Cambria, Pa. (erste Charge 1871), N. Chicago seit 1872, Thomson seit 1875.

Die Werke von Troy, Cleveland und Cambria wetteiferten in den folgenden Jahren in der Ausbildung des neuen Verfahrens. Die wesentlichsten Neuerungen wurden von Holley und Fritz in Troy durchgeführt. 1865 hatte das Werk nur einen kleinen Converter, 2 Handkrahne und Flammöfen, 1867 wurde ein 5-t-Converter angewendet, 1868 brannte das Werk nieder, um 2 Jahre später wesentlich umgeändert wieder in Thätigkeit zu treten. Fritz schlug vor, die tiefe Giefsgrube abzuschaffen und die Birne so hoch zu heben, dafs man bequem arbeiten könne. Holley brachte diesen Vorschlag 1870 zur Ausführung, er führte im selben Jahre (nach österreichischem Vorgang) die Auswechselung der Böden ein und ersetzte die Flamm- durch Cupolöfen und die Krahne durch hydraulische Pressen (1871). Eine Charge gab zu jener Zeit 5 bis 8 Blöcke (zu je 3 Schienen). 1871 wurden die Reformen abgeschlossen durch Fritz' Walzentisch. Im Jahre 1871 bestand also bereits jene Verbindung von Anordnung und Arbeitsmethode, welche das amerikanische Verfahren kennzeichnet.

Der Anwachs der Bessemer-Werke ist aus dem folgenden ersichtlich. Die V. St. hatten:

im Jahre	Bessemer-Werke	Converter	Gewicht einer Charge in Tonnen
1864 . . .	1	1	1.5
1868 . . .	4	6	2.5—5
1875 . . .	10	20	5
1880 . . .	12	24	5—10
1882 . . .	—	36	5—10

Die Leistung der Bessemer-Werke stand noch zu Ende der sechsziger Jahre gegen die englischen und deutschen Werke zurück, hat dieselben jedoch anfangs der siebziger Jahre rasch überholt. 1866 bis 1868 leistete man pro Tag nur 3 bis 8 Chargen, Mitte der siebziger Jahre bereits 50 bis 70, also drei- bis viermal so viel, als man an den meisten europäischen Werken erreichte.* Eine Birne hatte zu Ende der sechsziger Jahre pro Jahr 1000 t producirt, 1875 lieferte eine Birne 20000 t, 1880 aber das Dreifache. Die gröfsten Leistungen der letzten Zeit sind aus folgenden Beispielen ersichtlich. 1885 erzeugte die Scranton-Steel Co. Pa., mit zwei 4-t-Birnen und 78 Hitzen in 12 Stunden 330 t, das Stahlwerk S. Chicago aber 1886 mit 2 Birnen und 103 Hitzen in 24 Stunden 900 t.

Die mittlere Jahresleistung einer Birne in den V. St. ist aus dem folgenden ersichtlich.**

Jahr	Zahl der Converter	Bessemer-Production in 1000 t	Mittlere Jahresprod. eines Converters in 1000 t
1868 . . .	6	7	1
1875 . . .	20	340	17
1880 . . .	24	1090	45
1882 . . .	36	1540	43

Trotzdem die V. St. weniger Converter besitzen, als England oder Deutschland (vergl. die folgenden Zahlen), haben sie doch infolge des nachdrücklichen Betriebes Deutschland und England seit einigen Jahren überholt.

	Zahl der Converter in		
	1878	1880	1882
England	61	78	84
Deutschland	35	43	67
Ver. Staaten . . .	20	24	38
Frankreich	?	19	23
Belgien	12	11	15

Der Martin-Siemens-Procefs wurde bereits 1868 durch Hewitt in den V. St. eingeführt, doch hatte das Verfahren lange mit technischen Schwierigkeiten zu kämpfen und wurde erst Mitte der siebziger Jahre lebensfähig. 1872 wurden in den V. St. nur 3000 t, im Jahre 1875 9000 t Flammofenflufseisen erzeugt; 1880 hob sich die Production auf 100000 t. Der Procefs eignet sich zur Herstellung bestimmter Qualität, er verlangt wenig Vorauslagen und gestattet einen kleinen, ökonomischen Betrieb. Bis Anfang der achtziger Jahre hatte das Product versucht, mit dem Bessemerstahl zu concurriren, in neuerer Zeit wurde dieser Versuch aufgegeben und wird das Product seither vorwiegend auf

* Nur Bochum und Krupp hielten im Jahre 1875 mit 40 Hitzen pro Tag mit den V. St. Schritt.

** Gemeiniglich wird die Production pro Converter-Paar notirt, da je 2 Converter, abwechselnd thätig, einen continuirlichen Betrieb bedingen.

Qualitätswaaren, insbesondere Kesselblech verarbeitet. Die Production überschreitet, wie erwähnt, seit 1880 100 000 t. Während die V. St. in bezug auf Bessemer- und Tiegelstahl bereits die erste Stelle einnehmen, stehen sie also in diesem Zweige noch hinter den 2 grofsen europäischen Stahlstaaten zurück.* Ich gebe im folgenden die geschichtliche Entwicklung der amerikanischen Stahl-Production in Millionen Tonnen:

Jahr	Cement- u. Tiegel-stahl	Bessemer	Siemens	Summe
1810	0,001	0	0	0,001
1850	(0,01)	0	0	(0,01)
1867	(0,03)	0,002	0	0,03
1870	0,04	0,034	0	0,074
1871	0,04	0,04	0	0,08
1872	0,045	0,09	0,003	0,14
1873	0,047	0,15	0,004	0,20
1874	0,04	0,17	0,006	0,22
1875	0,04	0,34	0,008	0,39
1876	0,05	0,48	0,02	0,55
1877	0,05	0,51	0,02	0,58
1878	0,05	0,66	0,03	0,74
1879	0,06	0,84	0,05	0,95
1880	0,07	1,09	0,10	1,26
1881	0,08	1,40	0,13	0,61
1882	0,08	1,54	0,14	1,76
1883	0,08	1,50	0,12	1,70
1884	0,06	1,40	0,12	1,58
1885	0,06	1,54	0,13	1,73

Pennsylvanien allein deckt mehr als die Hälfte der gesammten amerikanischen Stahl-Production und zwar lieferte dieser Staat im Jahre 1880 56 % der gesammten Bessemer-, 44 % der Siemens- und 79 % der Gufsstahl-Production. Der nächst bedeutende Bessemer-Producent war Illinois mit 26 %, dann folgte New-York und Ohio mit 9 bez. 8 % der gesammten Bessemer-Production. Als zweiter Siemens-Stahl-Producent erscheint Ohio mit 29 %. 1885 hat Pa. einen noch gröfseren Antheil an der Bessemer-Production (65 %), während Ill. mit 22 % etwas gewichen ist.

Die Stahlerzeugung der V. St. hat niemals den Bedarf gedeckt; bis in die sechsziger Jahre mufste häufig $^1/_3$ bis $^2/_3$ des Bedarfes durch Einfuhr gedeckt werden.**

Addirt man Stahlerzeugung und Einfuhr,* so erhält man den Stahlverbrauch, welcher sich pro Einwohner folgendermafsen entfaltet hat: In den ersten Decennien unseres Jahrhunderts wurden in den V. St. im Durchschnitt etwa 0,2 kg pro Kopf (und zwar fast ausschliefslich Cementstahl), in den fünfziger Jahren 1,0 kg Cement- und Gufsstahl verbraucht, in den sechsziger Jahren hebt sich der Verbrauch (bei fortwährender Steigerung der einheimischen Gufsstahlerzeugung), bis endlich zu Ende der sechsziger Jahre mit Einführung des Bessemer-Verfahrens der epochemachende Umschwung eintritt. Seit Anfang der siebziger Jahre hat sich der Stahlverbrauch der V. St. pro Kopf von 3 bis über 30 kg gehoben und so stetig ist der Fortschritt in dieser Richtung, dafs man bestimmt behaupten kann, der Stahlverbrauch werde in der nächsten Zeit den Schmiedeisenverbrauch überflügeln.

Bis in die sechziger Jahre hatte der Cementstahl die Alleinherrschaft behauptet, dann kam eine kurze Zeit, in welcher der Gufsstahl die Herrschaft zu erringen versprach, indem er den ungleichmäfsigen und unverläfslichen Cementstahl verdrängte; mit der Bessemer-Aera aber büfst der Gufsstahl quantitativ wieder seine vorherrschende Stellung ein, während der Siemensstahl als jüngster Wettbewerber auftritt. Schon anfangs der siebziger Jahre deckte der Bessemerstahl die halbe Production, jetzt aber beherrscht er nahezu $^9/_{10}$ der gesammten Stahlproduction; der Rest wird zum gröfseren Theil durch Siemens-, zum kleineren Theil durch Gufsstahl gedeckt. Der Cementstahl, welcher bis Anfang der sechziger Jahre allein geherrscht hatte, ist durch diesen neuen Wettbewerber endgültig beseitigt.**

Es erübrigt, das Verhältnifs der V. St. zu den übrigen grofsen Stahlproducenten zu skizziren.

Gesammte Stahlproduction:

	1870	1880	1881
	Mill. Tonnen		
Vereinigte Staaten	0,074	1,26	1,61
England	0,35	1,41	1,86
Deutschland	0,17	0,76	1,02

* Die Flammofen-Eisenproduction von England und den V. St. entwickelt sich folgendermafsen:

	i. Mill. t		i. Mill. t
England 1870 .	0,01	England 1880 .	0,25
V. St. „ .	wenig	V. St. „ .	0,1

1882 und 1884 producirt England 0,44 bez. 0,47 Mill. Tonnen Siemens.

** In den ersten Decennien unseres Jahrhunderts wurden jährlich einige Hundert Tonnen Stahl eingeführt, in den dreifsiger Jahren steigt die Einfuhr über 1000 t (schwedischer und englischer Stahl). 1852 deckt England mit 8500 t Stahl den gröfsten Theil der Einfuhr der V. St. In den vierziger bis sechsziger Jahren führen die V. St. für 1 bis 2, selten 3 Millionen Dollars ein; anfangs der siebziger Jahre bedeutende Steigerung; Mitte der siebziger Jahre hört die Einfuhr fast auf, um sich anfangs der achtziger Jahre wieder zu heben. 1884 und 1885 werden 0,18 bez. 0,15 Millionen Tonnen Bessemer-Stahl und 0,17 bez. 0,03 Millionen Tonnen Stahlschienen eingeführt. Die Stahlschienen-Einfuhr ist aus dem Kapitel „Schienen“ ersichtlich.

* Da kein Stahl ausgeführt wird, bedeutet die Einfuhrziffer: Netto-Einfuhr.

** Blisterstahl wird derzeit nicht mehr verarbeitet, er ist nur ein Durchgangs-Product, indem er als Material für die Herstellung des Tiegelstahles dient. Für die feinen Sorten Blister wird noch heute vorwiegend schwedisches Eisen verwendet.

Die Bessemer-Production allein stellt sich folgendermafsen:

	1870	1880	1881	1884	1885
	Millionen Tonnen				
Vereinigte Staaten . .	0,034	1,09	1,4	1,4	1,54
England	0,21	1,0	1,67	1,25	1,3

Mitte der siebziger Jahre hatten die V. St. Deutschland eingeholt und Frankreich überflügelt, standen aber noch weit hinter England zurück. Es erzeugten damals (1876) England 25 kg pro Einwohner, Belgien 13 kg, Deutschland, die V. St. und Frankreich 8,8 bez. 8,6 und 6,3 kg. In bezug auf Siemens-Production behauptet England noch heute die Herrschaft, während es in den anderen Zweigen der Stahlproduction bereits vor Amerika gewichen ist.

IV. Schienen.

Als in den zwanziger Jahren das Eisenbahnzeitalter in den V. St. begann, kamen die bestehenden ursprünglichen Walzwerke gar nicht in Betracht, weil man anfangs fast ausschliefslich Gufseisenschienen gebrauchte, und weil England jeden Wettbewerb unmöglich machte. In Amerika wurden nur versuchsweise kurze plumpe Gufsschienen und leichte flache Bandschienen erzeugt. Die Quincy-Bahn (1826) und andere kleine Strecken belegten ihre Spurgeleise mit 7,5 cm breiten Eisenschienen, die Lehigh Co. erzeugte im selben Jahre 1,2 m lange Eisengufs-Schienen; diese Versuche blieben aber vereinzelt, da die Engländer bessere und trotz des hohen Zolles auch billigere Schienen lieferten (aus Liverpool wurden zu Ende der zwanziger Jahre 4,5 m lange leichte Schienen im Gewichte von 17 kg pro Meter, anfangs der vierziger Jahre vorherrschend schwere Schienen von 30 kg pro Meter eingeführt). 1844 wurde endlich das erste erfolgreiche amerikanische Schienen-Walzwerk gebaut (Savage Mill). Es lieferte leichte Schienen zu 21 kg pro Meter. Nun ging die Entwicklung rasch, 1847 hatte Pa. bereits 6 kleine Schienen-Walzwerke, und diese deckten den gröfsten Theil der heimischen Erzeugung, welche allerdings dem Bedarf bei weitem nicht genügte (vgl. die Tabelle unten).

In den dreifsiger und vierziger Jahren war der gesammte Schienenbedarf eingeführt worden, in den fünfziger Jahren wird noch immer etwa $^3/_4$ des Bedarfs durch Einfuhr gedeckt, in den sechziger Jahren aber wird bereits die Hälfte, ja, $^3/_4$ des Bedarfs im Lande erzeugt. Anfangs der siebziger Jahre steigt die Einfuhr noch einmal auf 30 bis 40 % des Bedarfs, seit der Krise aber decken die amerikanischen Werke den gröfsten Theil des Bedarfs und die Einfuhr bleibt unbedeutend; selbst während der bewegten Jahre 1881 und 1882 wurde nur $^1/_7$ des Bedarfs eingeführt.

Die Zahl der amerikanischen Schienen-Walzwerke belief sich im Jahre 1856 auf 20, Pa. allein hatte 8. Im Jahre 1873 hatte Pa. 17 und 1880 zählt man in den V. St. bereits 80 Schienenwerke. Ein gutes Schienenwerk (in Pa.) leistete Mitte der vierziger Jahre 5- bis 6000 t pro Jahr. 1856 stieg die mittlere Jahresproduction über 10 000, 1864 bis 1873 steigt die mittlere Production eines pennsylvanischen Schienenwerkes von 14 000 auf 20 000 (während die übrigen Staaten pro Werk viel weniger leisten). 1876 erzeugte die Thomson Steel Co. bereits eine Stahlschiene, welche 54 m lang war und 31 kg pro Meter wog.* 1879 erzielten die Pa. Steel Works die höchste Leistung, indem sie in 108 Stunden 6000 Schienen = 13 00 t ausbrachten; dieses Werk leistete in 2 Wochen so viel wie ein gutes Werk der vierziger Jahre im Laufe eines ganzen Jahres. Die alten Werke hatten pro Stunde durchschnittlich nur 3 Schienen geliefert, während dieses Werk bereits eine Schiene pro Minute erzeugte. Seitdem sind noch höhere Leistungen erzielt worden: 1885 lieferte Thomson in einem Tag 725 t = 2650 Schienen zu 30 kg pro Meter; in einer Woche wurden in diesem Werke 4170 Schienen fertiggestellt; die Pa. Steel Works haben in 24 Stunden gleichfalls 700 t = 2950 Stück (leichtere) Schienen geliefert.

Stahlschienen. Im Jahre 1842 hatte Jessop bereits vorgeschlagen, die der Abnutzung ausgesetzte Seite der Schienen, sowie die Räder, durch Cementation zu härten; man belächelte den Träumer, und sein Patent erlosch. In den sechziger Jahren aber führten die Engländer bereits Hartgufs- und Stahlräder ein, und nun tauchte die Frage auf, ob es nicht vielleicht wirthschaftlich richtiger sei, statt der billigen Eisen- theurere Stahlschienen zu legen.

1864 bestellte die London N. W. Co. die erste Partie Stahlschienen, und die Actionäre bewilligten eine jährliche Anschaffung von 10000 t. Rasch folgte Amerika, dessen Stahlwerke im Jahre 1869 10 000 t, anfangs der siebziger Jahre 100 000 t, anfangs der achtziger Jahre aber über 1 Million Stahlschienen lieferten.

Die Hauptmasse der Stahl-Darstellung wird seit jener Zeit diesem Zwecke zugeführt; anfangs der siebziger Jahre wird bereits die Hälfte, später

* Anfangs der achtziger Jahre rechnete Thomson: 100 Blöcke = 94,2 vorgewalzte Blöcke, 4 Enden, 1,8 Abbrand; 100 vorgewalzte Blöcke = 89,6 Schienen, 7,2 Sägenden, 3,2 Abbrand. Derzeit rechnen die meisten Werke 115 bis 120 Material auf 100 Schienen.

aber im Mittel $^2/_3$ der gesammten Stahl-Darstellung auf Schienen verarbeitet; aber bereits ist eine Wandlung dieser Verhältnisse eingetreten. 1882 wurde der gröfste Procentsatz von Stahl auf Schienen verarbeitet, seitdem sinkt aber dieser Betrag beständig. Am auffallendsten ist diese Aenderung, wenn man die Bessemer-Darstellung allein ins Auge fafst. 1882 waren 85 % der letzteren auf Schienen verarbeitet worden, in den folgenden Jahren, 1883 bis 1885, aber sinkt dieser Procentsatz von 78 auf 72 und 63 %.

Die rasche Zunahme des Schienenverbrauchs (Production und Einfuhr) ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Jahr	Schienen-Production			Schienen-Einfuhr*			Verbrauch
	Eisen	Stahl	Summe	Eisen	Stahl	Summe	Summe
1840	0,0	0,0	0,0	0,03	0,0	0,03	0,03
1850	0,04	0	0,04	0,16	0,0	0,16	0,2
1855	0,08	0	0,08	0,34	0,0	0,34	0,42
1860	0,2	0	0,2	0,15	0,0	0,15	0,35
1865	0,35	0	0,35	0,09	0,0	0,09	0,44
1866	0,4	0,002	0,4	?	0,0	?	?
1867	0,45	0,003	0,45	0,16	0,0	0,16	0,61
1868	0,5	(0,005)	0,5	0,25	0,0	0,25	0,75
1869	0,5	0,01	0,51	0,31	(sub Fe)	0,31	0,82
1870	0,53	0,03	0,56	0,36	„	0,36	0,92
1871	0,66	0,05	0,71	0,4	0,1	0,5	1,21
1872	0,82	0,09	0,91	0,34	0,14	0,48	1,39
1873	0,68	0,12	0,8	0,09	0,15	0,24	1,04
1874	0,54	0,13	0,67	wenig	0,09	0,09	0,76
1875	0,46	0,26	0,72	„	0,02	0,02	0,74
1876	0,4	0,4	0,8	0,0	0,0	0,0	0,8
1877	0,31	0,39	0,70	0,0	0,0	0,0	0,7
1878	0,3	0,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,8
1879	0,38	0,63	1,0	0,02	0,02	0,04	1,04
1880	0,45	0,88	1,33	0,12	0,14	0,26	1,59
1881	0,45	1,21	1,66	0,12	0,22	0,34	2,0
1882	0,20	1,32	1,52	0,04	0,17	0,21	1,73
1883	0,06	1,17	1,23	0,004	0,0	0,004	1,23
1884	0,02	1,02	1,04	0,0	0,0	0,0	1,02
1885	0,01	0,98	0,99	0,0	0,0	0,0	1,0

Man sieht, dafs bis Anfang der sechziger Jahre die überwiegende Menge des Schienenbedarfs durch Einfuhr gedeckt wurde, dann folgt eine kurze Zeit, in welcher die heimische Erzeugung der Nachfrage nahezu gerecht wird, anfangs der sechziger und anfangs der siebziger Jahre wächst die Nachfrage so reifsend, dafs durchschnittlich fast $^1/_3$ des Verbrauchs durch Einfuhr gedeckt werden mufs. Mitte der siebziger Jahre versiegt die Einfuhr fast vollständig; sie belebt sich nochmals anfangs der achtziger Jahre, ist aber in letzter Zeit wieder auf ein Mindestmafs gesunken. Wenn nicht die Zölle wesentlich herabgesetzt werden, dürften die amerikanischen Walzwerke von nun an wohl auch den stärksten Anforderungen nachkommen.

Trotz dieser gewaltigen Fortschritte hat die amerikanische Schienenerzeugung aber doch noch manche bedeutende Schwierigkeit zu überwinden. Der Preis ist seit 1870 von 100 auf 25 $ gesunken, was natürlich auf die Qualität einen nachtheiligen Einflufs hat. Es wird minderes Material verwendet, die Schienen werden in einer Hitze durchgejagt und die Prüfung derselben wird oft flüchtig abgethan; kein Wunder, dafs schon mehrfach Stahlschienen ausgewechselt werden mufsten, welche weniger lange ausgehalten hatten als die Eisenschienen der guten alten Zeit. Ein grofser Theil der Schuld liegt an den Bauunternehmern, welche den wesentlich geänderten Verhältnissen unserer Tage nicht gerecht werden. Während die Bahnen anfangs der siebziger Jahre Locomotiven von 20 t verwendeten, kommen jetzt solche mit doppeltem Gewicht in Gebrauch und die Belastung pro Achse hat entsprechend zugenommen, trotzdem werden aber nach wie vor Schienen von 30 kg pro Meter bestellt.* Diese Uebelstände werden übrigens in neuerer Zeit scharf gerügt und es ist anzunehmen, dafs die Producenten wie Consumenten der gerechten Forderung nachkommen werden.

Pennsylvanien hat auch in diesem Zweige die Führung. 1880 wurde von der gesammten Schienen-Production der V. St. 47 % durch Pa. (dazu 23 % durch Illinois und 9 % durch Ohio) gedeckt; im Lauf der letzten Jahre aber ist Pennsylvaniens** Stellung noch vorherrschender geworden, indem es 1885 bereits 67 % der gesammten Schienen-Production liefert.

Es erübrigt, die Stellung der V. St. unter den grofsen Welt-Producenten zu charakterisiren. Zu Ende der sechziger Jahre hatten die V. St. nur halb so viel Schienen erzeugt als England, seit Ende der siebziger Jahre wetteifern beide Staaten und bereits wird England in einzelnen Jahren überboten, wie die folgenden Zahlen ausweisen:

Gesammte (Eisen und Stahl) Schienen-Production

	England	V. Staaten	Deutschland
	in Einheiten von 1000 t.		
1871	1200	703	450
1875	900	718	470
1880	980	1325	432
1881	1230	1670	530

* Der gesammte Werth der Schieneneinfuhr betrug in den Jahren 1833, 1834, 1838 = 0,2, 0,4, 0,9 Millionen Dollars.

* Die schwersten Schienen der V. St. haben 35 kg pro Meter, so viel als die leichtesten Schienen in England.

** 1885 erzeugten die V. St. eine Million Tonnen Schienen, hiervon lieferte Pa. 0,67, Ill. 0,28.

Die Verdrängung der Eisenschienen durch die Stahlschienen hat sich in der ersten Hälfte der siebziger Jahre bereits in Deutschland und England vollzogen, während die V. St. ihre Eisenschienen-Production erst in den letzten Jahren auf ein Mindestmafs eingeschränkt haben, wie die folgenden Ziffern zeigen:

Eisenschienen-Production

	England	V. Staaten	Deutschland
	in Einheiten von 1000 t.		
1871	1000	668	321
1875	300	454	227
1880	170	447	45
1883	—	60	—
1885	—	10	—

England hat den gröfsten Theil seiner Eisenschienen schon zu Ende der siebziger Jahre ausgewechselt, während das Eisenbahnnetz der V. St. dieses Stadium erst in unseren Tagen erreicht.

1881 hatten sämmtliche Bahnen

	Eisenschienen	Stahlschienen
	in Millionen Tonnen	
in England	1,98	2,4
„ Vereinigte Staaten	7,0	5,0

Da die V. St. ein Eisenbahnnetz besitzen, welches so grofs ist, wie jenes von ganz Europa, steht zu erwarten, dafs die Stahlschienenerzeugung der V. St. in nicht allzu ferner Zeit jener Europas nachkommen wird. Wie rasch die V. St. in den letzten Jahren das Versäumte nachgeholt haben, zeigt der folgende Vergleich:

Stahlschienen-Production

	England	V. Staaten
	in Einheiten von 1000 t.	
1871	200	35
1875	400	264
1880	810	878
1881	1080	1228
1882	1240	1320
1883	1100	1170
1884	790	1020
1885	680	980

Während die V. St. noch zu Anfang der siebziger Jahre weit hinter England und Deutschland zurückstanden, überholen sie Mitte der siebziger Jahre bereits Deutschland* und schlagen zu Ende der siebziger Jahre bereits England.

* Deutschland erzeugte in den Jahren 1871, 1875 und 1880 = 128 000, 241 000, 407 000 t Stahlschienen.

V. Eisenverarbeitung.*

Grobschmied-Gewerbe. Ein historisch-statistischer Ueberblick über sämmtliche Zweige der amerikanischen Eisentechnik ist unmöglich, weil in der älteren Zeit nur einige Industrieen statistisch berücksichtigt wurden. Insbesondere ist die Bedeutung des Kleingewerbes noch heute unbekannt, weil die officiellen Zählungen grundsätzlich nur die namhaften Betriebe, welche (wirklich oder angeblich) jährlich wenigstens 500 $ Werth erzeugen, berücksichtigen. So kommt es, dafs die Statistik des Jahres 1870 kaum ein Drittel der Grobschmiede verzeichnet und dem entsprechend haben natürlich auch die einschlägigen Angaben wenig Bedeutung.**

Wir erfahren aus der Berufsstatistik des Jahres 1870, dafs die V. St. damals 142 000 Schmiede besafsen, die Industrie-Statistik aber besagt, dafs 53 000 Schmiede in 26 000 namhaften Betrieben beschäftigt waren. (Durchschnittlich also 2 Schmiede auf einen namhaften Betrieb.) Wir erfahren, wie viel die 53 000 Schmiede der namhaften Betriebe erzeugten, was aber die 89 000 kleinen Schmiede machten, ist nicht zu erfahren.

Immerhin genügen aber selbst diese mangelhaften Angaben zu einem Vergleiche der amerikanischen mit den deutschen Verhältnissen.

	Grobschmied-Werkstätten	Mann	Pferdekraft
Die V. St. hatten 1870	(100 000 ?)	142 000	1300
Deutschland „ 1875	80 000	135 000	1340

Die Unterschiede sind nicht wesentlich; vor Allem überrascht die geringe Zahl der verwendeten Pferdekräfte in Amerika, dagegen dürfte allerdings der amerikanische Schmied im Durchschnitt dem deutschen durch Anwendung arbeitsparender Vorrichtungen überlegen sein und demgemäfs mehr fertige Arbeit liefern.

Die unvollständigen Angaben für das Jahr 1880 besagen, dafs 34 000 Schmiede in namhaften Betrieben 44 Millionen Dollars Werth erzeugten; aus einem Vergleich mit der Berufsstatistik entnimmt man, dafs aufserdem 139 000 Grobschmiede in kleinen Betrieben beschäftigt waren (Summe

* Ausschliefslich der Walzproduction, welche ich dem Census gemäfs sub II behandelt habe.

** 1870 betrug die Anzahl der Grobschmiede

	nach d. Betriebs-Statistik	nach der Berufs-Statistik
in Pennsylvanien . . .	17 500	7000
„ New-York	19 300	6640

= 173 000). Veranschlagt man die Jahresleistung eines Schmiedes im kleinen Betrieb wirklich (wie der Census wohl irrthümlich behauptet) auf weniger als 500 $, so erhält man doch noch immer etwa 100 Millionen Dollars als gesammten Productions-Werth des Grobschmied-Gewerbezweiges. Die Zahl der Pferdekräfte in diesem Gewerbe dürfte im Jahre 1880 etwa 2000 betragen haben.

Während die Aufschlüsse über diesen Geschäftszweig unvollständig sind, gewinnt man in andere Zweige der Eisenindustrie einen besseren Einblick, weil ja die meisten Zweige seit Jahrzehnten fast ausschliefslich Grofsbetrieb besitzen; überdies werden die bestehenden Lücken vielfach durch fachmännische Berichte ausgefüllt. Ich bespreche einige der hervorragenderen Zweige.

Nagelfabrication. Die Nagelindustrie hat in Amerika schon früh eine hervorragende Bedeutung erlangt. 1767 verfertigte Wilkinson (Rhode-Island) Karden, da ihm die Nägel zu theuer kamen, schnitt er selbst solche aus Blech und machte ihnen im Schraubstock den Kopf. In der Folge wurde es vielfach versucht, dieses Princip im grofsen zu verwerthen, aber viele gingen erfolglos zu Grunde, bis die Nagelmaschine eine praktische Gestaltung angenommen hatte. 1786 hatte Reeds in Bridgewater eine Blechnagel-Schneidmaschine erfunden, welche sein Sohn in verbesserter Form 1807 patentirte. 1789 folgt Briggs von Philadelphia, welcher das erste amerikanische Patent für eine Nagelschneid-Maschine erwarb, 1790, 1795 patentirte Perkins seine Maschine, welche täglich bis zu 10 000 Stück Blechnägel* fertigstellte, 1817 folgt das Patent Rogers-Blanchard in Boston, welches im wesentlichen noch heute herrscht. Trotz dieser Fortschritte wurde aber damals und bis tief in unser Jahrhundert hinein die Hauptmasse des Fabricates vom kleinen Gewerbsmann geliefert; viele Leute (auch Bauern) hatten ihre kleine Nagelschmiede, in welcher sie an freien Tagen, besonders aber im Winter Nägel fabricirten.

Die rasch aufblühende Industrie schien den Engländern (vor dem Befreiungskriege) so bedrohlich, dafs ein Lord sich veranlafst sah, im Parlament den Wunsch auszusprechen, Amerika sollte keine Nägel mehr fabriciren. In der That war die Besorgnifs nicht unbegründet; schon in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts deckten die V. St. ihren halben Nagelbedarf durch eigenes Fabricat (die andere Hälfte bezogen sie von England). 1840 aber wurden bereits 1100 t Nägel aus den V. St. ausgeführt. Gute Maschinen machten zu jener Zeit bereits 30 000 bis 60 000 Stück Blechnägel pro Tag; während in England neben den neuen Nagelmaschinen noch eine Menge altansässiger Nagelschmied-Familien ihr kleines Gewerbe zäh fortbetrieben, wich das kleine Gewerbe in Amerika rasch dem Grofsbetriebe.

Pa. und Mass. wetteiferten seit Ende des vorigen Jahrhunderts in bezug auf diese Industrie und beide haben ihre herrschende Stellung bis in die siebziger Jahre bewahrt. In der letzten Zeit aber ist Mass. durch Ohio sowohl, als auch West-Virginia überflügelt worden, während Pa. in neuester Zeit eine noch höhere Bedeutung gewonnen hat.

1810 stellten die V. St. nach dem Census (welcher zu niedere Werthe giebt) für 1,2 Millionen Dollars Nägel her, 1860 und 1870 steigt dieser Werth (bei hohem Eisenpreis) auf 10 und 25 Millionen Dollars. In den letzten Jahren werden bei niederem Eisenpreis jährlich für 13 bis 15 Millionen Dollars geschnittene Nägel und eine unbekannte Menge anderer einschlägiger Fabricate erzeugt. Während der Erzeugungswerth den sinkenden Preisen entsprechend in neuerer Zeit fällt, hat sich die Menge der Erzeugung bis zum Jahre 1883 beständig gehoben, wie die folgenden Angaben ausweisen, welche allerdings nur die mafsgebende Nagelindustrie (geschnittene Nägel) berücksichtigt.

1790 rechnete Kox, dafs 900 t Nägel im Land erzeugt und ebensoviel eingeführt würden. 1810 fabricirte Pa. allein 3300 und Mass. 2300 t Nägel, seit Mitte der siebziger Jahre erzeugt aber Amerika an geschnittenen Nägeln allein 200 000 bis 300 000 t Nägel.* 1883 hatten die V. St. 6600 Nagelmaschinen und erzeugten 350 000 t geschnittener Nägel; also etwa 50 t pro Maschine (gute und beschäftigte Maschinen leisteten das Doppelte bis Dreifache).

Zu Anfang des Jahrhunderts dürfte Pa. etwa die Hälfte der gesammten Nagelerzeugung gedeckt haben, in den fünfziger und sechziger Jahren deckte dieser Staat nur $^1/_4$, ist aber jetzt, wenn man die Erzeugung geschnittener Nägel allein ins Auge fafst, wieder vorherrschend, während Mass., welches in den fünfziger Jahren ein Drittel der gesammten Nagelerzeugung deckte,

* Der Nagelschmied der alten Zeit (in den vierziger Jahren war dies Kleingewerbe in England noch reichlich vertreten) producirte täglich einige 100 bis 1000 mittelgrofse Nägel. Anfangs der achtziger Jahre dagegen erzeugte Fields Fabrik (Mass.) mit 300 Arbeitern, täglich 30 Millionen Nägel, also pro Arbeiter hundertmal so viel, als der kleine Nagelschmied der vierziger Jahre leistete.

* In der älteren Zeit wird die Production in Pfund, jetzt in Kegs (Fäfschen) à 100 Pfund = 45 kg angegeben. 1875 erzeugten die V. St. 0,21 Millionen Tonnen geschnittener Nägel, 1880 bis 1883 steigt diese Production von 0,24 auf 0,26, 0,3, 0,35, seither ist ein Rückgang eingetreten; 1885 wurden nur 0,3 Millionen Tonnen geschnittener Nägel hergestellt. Die Production der anderen Nagelarten ist unbekannt.

in neuerer Zeit zurückgeht. Die Productionswerthe der wichtigsten Nagelstaaten stellen sich folgendermafsen:

	V. St.	Pa.	Mass.
	in Millionen Dollars		
1810	?	0,76	0,6
1850	7,7	1,9	2,7
1860	9,9	2,3	3,3
1870	20 (G.)	5,0 (G.)	4,2 (G.)

Diese Zählungen beziehen sich wohl auf Nagel- und einschlägige Fabricationen; der Census 1880 veranschlagt die Nagelproduction der V. St. (im engeren Sinn) auf nur 5,6 Millionen Dollars.* 1885 erzeugten die V. St. 6,7 Millionen Kegs (zu je 45 kg) geschnittener Nägel; hiervon deckten Pa., Ohio, W.-Virg. und Mass. 2,46, 0,92, 0,78 und 0,65 Millionen Kegs.

Die Productionsgeschichte der Nagelbranchen (sammt einschlägigen Branchen) stellt sich für die V. St. folgendermafsen:

Jahr	Betriebe	Arbeiter	Production in Mill. Dollars
1810 . . .	410	—	(1,2)
1850 . . .	87	5200	7,7
1860 . . .	100	6900	9,9
1870 . . .	142	7800	20
1880 . . .	(182)	(9570)	(18)**

Ein Arbeiter der Nagelfabrication erzeugte im vorigen Jahrhunderte, so lange das Gewerbe gröfstentheils als Nebenbeschäftigung betrieben wurde, einen Werth, welcher kaum den Lebensunterhalt deckte, 1850 erzeugte ein Arbeiter 1500 $ Werth, 1870 stieg diese Zahl bei hohen Preisen auf 2800 $ (Gold), 1880 fiel sie wieder (bei niederen Preisen) auf 1900 $ Werth.

Die jährlichen Productionswerthe einer Nagelschmiede bez. Fabrik betrugen:

im Jahre	1000 Doll.
1810	3
1850	100
1870	136 (Gold)
1880	90

Vergleicht man die Beziehungen dieser Industrie mit deutschen Verhältnissen, so fällt auf, dafs die V. St. schon längst zum Fabrikbetrieb übergegangen sind, während bei uns noch der kleine Betrieb herrscht. Nach der Statistik des Jahres 1875 hatte Deutschland nahezu 11000 Anstalten, in welchen Nägel, Schrauben und Ketten erzeugt wurden, die V. St. hatten dagegen 1870 nur 142 Nagelfabriken. Deutschland beschäftigte 22000 Arbeiter, während die V. St. nur 7800 Arbeiter zählten. Eine deutsche Nagelschmiede hatte nur 2 Arbeiter, während eine amerikanische Fabrik im Durchschnitte 55 Arbeiter beschäftigte. Sämmtliche deutsche Werkstätten verfügten nur über 3300 Pferdekraft, während die amerikanischen Nagelschmieden im Jahre 1870 mit 13000 Pferdekraft arbeiteten.

Die Nagelpreise sind seit Anfang des Jahrhunderts auf $^1/_5$ gesunken, wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

Jahr	Geschnittene Nägel Cents pro Pfund	Schmiednägel Cents pro Pfund
1810	10 bis 12	—
1828	7 „ 8	—
1830	5 „ 6	13 bis 12
1840—50	6 „ 4	12 „ 9
1860	3	4
1870	3 „ 4	4
1880	2,5 „ 3	—
1885	2,3	—

Zu Ende des vorigen Jahrhunderts belief sich der Nagelverbrauch in den V. St. pro Kopf auf 0,5 kg, wovon die Hälfte eingeführt wurde; in den siebziger Jahren hob sich die Production der geschnittenen Nägel allein auf 4 bis 5 kg, im Jahre 1883 aber sogar auf 6 kg pro Kopf (Höchstzahl).

Die Drahtindustrie ist im Gegensatze zur Nagelfabrication erst in den letzten Jahrzehnten bedeutungsvoll geworden. 1870 wurde Draht im Werthe von 4 Mill. Dollars (Gold) erzeugt, wovon Mass. allein die Hälfte deckte. 1880 ist dieser Werth auf 10,8 Mill. Dollars gestiegen (Mass. = 4,5, Ohio 1,9) überdies wurde in den V. St. 1870 und 1880 an Draht-Producten geliefert 2,4 Mill. Dollars (Gold) bezüglich 9 Mill. Dollars (von letzterem Betrage entfiel auf Illin. 2,7 und auf Ohio 2 Mill. Doll). 1880 beschäftigten die 40 Drahtwerke der V. St. 6150 Mann, die 305 Drahtverarbeitungs-Anstalten aber 4460 Mann. Die 10610 Arbeiter des gesammten Drahtgewerbes erzeugten etwa einen Werth von 20 Mill. Dollars. 1883 schätzte man die Production der Drahtwerke auf 100000 t (ihre Leistungsfähigkeit betrug etwa das Dreifache), nahezu 200000 t Draht wurden eingeführt und der Verbrauch belief sich demnach auf 300000 t. Die Hauptmasse des Drahtes wird für Zäune verwendet, geringere Mengen für Aufzüge und Transmissionen, Telegraphen, Siebe, Federn, Matratzen und Sitze; in neuester Zeit werden auch die Getreidegarben und die Bücher mit Draht gebunden. Wie enorm die Zaundrahterzeugung der V. St. im Laufe eines Jahrzehntes sich entfaltet

* Die gesammte Nagel-, Nieten- und Schraubenfabrication beschäftigte 1880 9600 Mann und erzeugte 18 Millionen Dollars Werthe (hiervon 2,2 Schrauben). Möglicherweise ist diese Summe mit den 20 Millionen Dollars des Jahres 1870 vergleichbar.

** 1880 addire ich die Nagel-, Nieten- und Schraubenfabrication.

hat, ist aus den folgenden Angaben ersichtlich. 1870 war die Zaundrahterzeugung noch kaum nennenswerth, dagegen betrug sie

1878 = 12 000 t
1880 = 36 000 „
1883 = 90 700 „

Deutschland, dessen Drahterzeugung in den letzten Jahren so reifsend zunimmt,* liefert insbesondere Zaundrähte für den amerikanischen Westen. Hüben und drüben wird das Eisen auch in diesem Gebiete durch den Stahl verdrängt.**

Washburns Fabrik in Worcester, welche schon 1831 gegründet wurde, behauptete um die Mitte der siebziger Jahre den ersten Rang mit einer Jahreserzeugung von 10 000 t;*** die besten Sorten werden aus schwedischem Frischeisen, die Stahldrähte aus englischem und amerikanischem Gufsstahl hergestellt.

1875 wurde in Washburns Fabrik ein Stück Draht von 32 km Länge und 6 kg Gewicht binnen 17 Stunden gezogen, ein anderer Drahtkranz von 1,6 km Länge und 0,22 t Gewicht war in Philadelphia ausgestellt; Cleveland und Ollivers Walzwerk (System Garrett) erzeugen derzeit in der neunstündigen Schicht je 40 t Draht (1885).

Die Schneidwerkzeuge,† insbesondere Aexte wurden nach dem Freiheitskriege (trotz hohen Einfuhrzolles) vorwiegend von England bezogen. Erst Collins Hackenfabrik (1826) und Bartons Werkzeugfabrik (1832) machten diesen Zweig der Stahlverarbeitung wettbewerbstüchtig. Beide Fabricanten verwendeten englischen Stahl erster Güte und verdrängten im Laufe von zwei Jahrzehnten durch ihre Fabricate die billigeren aber schlechteren englischen Erzeugnisse. Der Bericht über die Londoner Ausstellung 1850 hebt bereits die vorzügliche Beschaffenheit der amerikanischen Aexte hervor. 1828 schrieb Collins noch in sein Tagebuch: „Wir schmieden und härten Aexte, jeder 8 Stücke pro Tag." 1870 verfügte die Firma Collins über eine Mill. Dollars Anlagekapital und 600 Arbeiter; jeden Tag wurden 3000 Aexte und 100 Pflüge fertig, die jährlichen Verkäufe beliefen sich auf 1 Mill. Dollars. 10 000 t Kohle und 1800 cbm Holzkohle, 1000 t Stahl und 5000 t Eisen wurden im Laufe eines Jahres verwendet. In den dreifsiger Jahren hatte Collins noch den ungleichartigen Blisterstahl (Cementstahl) verarbeitet, in der Folge ersetzte er ihn durch Tiegelstahl. Die Barren wurden zuerst gehämmert, dann gewalzt. Die fertigen Aexte wurden auf eine sich drehende Scheibe gelegt, über deren Rand die zu härtenden Schneiden hervorragten; sie gingen durch ein Feuer, wurden dann abgeschreckt und wieder angelassen, probirt und polirt. Das Gewicht der amerikanischen Axt ist trefflich ausgeglichen, der Stiel ist leicht, zäh, mäfsig elastisch und vollkommen handgerecht, die Axt saust und beifst wunderbar und bedarf nur selten der Schärfung.

Wie überall, ist natürlich auch in diesem Industriezweige die Vereinigung des Gewerbes in wenige Hände rasch vor sich gegangen. Zu Anfang des Jahrhunderts gab es noch in Pa. allein 110 Schneidwerkzeug-Schmieden, dagegen besafs dieser Staat im Jahre 1880 nur 61 Schneidwerkzeug-Fabriken, welche 2,6 Mill. Dollars Werthe erzeugten. Zu Anfang des Jahrhunderts stellte eine derartige Anstalt jährlich im Mittel nur für 1000 Doll. Werthe her, jetzt leistet ein Betrieb in den wichtigsten Staaten je 20 bis 60 000 $. 1880 zählte man in den V. St. 429 Schneidwerkzeug-Fabriken mit 10 500 Arbeitern und 11,7 Mill. Dollars Productionswert; die New England- und Mittelstaaten beherrschen diesen Industriezweig fast vollständig. (Conn., Pa., Mass., New-York erzeugten im Jahre 1880 je 2,7, 2,6, 2,1, 1,7 Mill. Dollars Werthe.)

Eine andere Specialität der New-Englandstaaten ist die Fabrication der gemischten Stahlwaaren, »Hardware«; der gesammte Productionswerth dieses Gewerbszweigs betrug im Jahre 1880 = 22,6 Mill. Dollars, von welcher Summe der kleine Staat Conn. allein 10,4 Mill. Dollars deckte. Die V. St. erzeugten in den beiden genannten Industriezweigen:

Jahr	Hardware Mill. Dollars	Schneidwerkzeuge Mill. Dollars
1860	12	9
1870	17,6 (Gold)	?*
1880	22,6	11,7

* Der Census 1870 vernachlässigt offenbar das Zeugschmied-Kleingewerbe und bringt viel zu niedrige Zahlen, welche mit jenen des Jahres 80 nicht verglichen werden können (s. oben).

* Deutschland erzeugte:

	1880	1883
Eisendraht	0,22	0,21
Stahldraht	0,01	0,145

1877 führte Deutschland erst 32000 t, 1884 dagegen 213000 t Draht nach den V. St. und England u. s. w. aus.

** Stahldraht-Einfuhr der V. St.

Mill. Dollars
1878— 9 = 0,43
1879—80 = 2,5
1880— 1 = 3,2
1881— 2 = 5,7
1882— 3 = 8,0

*** Mehrere deutsche Fabriken leisten dasselbe.

† Cutlery, edged Tools (tools nicht inbegriffen).

Von besonderer Bedeutung ist in den letzten zwei Jahrzehnten der Eisenbrückenbau geworden, welcher allmählich die Holzconstruction auch im holzreichen Westen verdrängt. Die Statistik, welche jene Brückenconstructionen, die in allgemeinen Maschinenwerkstätten vollzogen wurden, offenbar nicht berücksichtigt, führt im Jahre 1880 75 Betriebe mit 4290 Mann auf, welche sich ausschliefslich dem Brückenbau widmeten und für 9 Mill. Dollars Fertigwaaren erzeugten. Grofsartig endlich ist die Eisenröhren-Fabrication. Die Gufsröhren werden vom Census unter der Rubrik Eisengufs begriffen und nicht besonders ausgeschieden. Dagegen erfahren wir, dafs im Jahre 1880 die 35 Betriebe, welche ausschliefslich Eisenblechröhren producirten, 5200 Arbeiter beschäftigten und 13,3 Mill. Dollars Werth erzeugten. Die Schmiedeisenröhren werden insbesondere verwendet für Wasserleitungen, welche einen bedeutenden Druck auszuhalten haben, für die hydraulischen Leitungen der californischen Goldfelder, für jene gewaltigen Petroleumleitungen, welche vom westlichen Pa. einerseits zu den Seen, andererseits zum Ocean führen, ferner für die vielen hydraulischen Brunnen des fernen Westens, endlich für die Petroleumbrunnen. Der Verbrauch für diese verschiedenen Zwecke ist unbekannt, nur der Bedarf der Petroleumbrunnen wird für das Jahr 1880 in der Petroleum-Statistik folgendermafsen veranschlagt:

Durchmesser der Röhren in Zoll	Rohrlänge in Mill. Fufs
8	0,15
5⅝	0,93
2	6,2

Diese Rohrmenge, welche im Laufe eines Jahres allein für die Petroleumbrunnen in Verwendung kam, stellt einen Werth von 2 Mill. Dollars vor.

Die Schmiedeisenröhren gewinnen rasch an Verbreitung, indem sie ein geringes Gewicht haben, einen hohen Druck aushalten und wenig kosten. Gemeiniglich werden die gelochten Bleche versendet und am Bestimmungsorte vernietet.

VI. Productionswerth.

Menschen- und Maschinenkraft der Eisen-Darstellung und Verarbeitung. Im Jahre 1880 wurde in den folgenden Zweigen der gesammten Eisenindustrie an Waaren hergestellt:

	Millionen Dollars
Eisen- und Stahl-Darstellung (einschl. Walzwerke)	303
Maschinengewerbe und Giefserei (einschl. Nähmaschinen)	228
Grobschmiedgewerbe	(100)
Andere reine Eisengewerbe*	112

Die in der Eisen-Darstellung und Verarbeitung im Jahre 1880 verwendete Menschen- und Maschinenkraft ist aus folgendem ersichtlich (Schätzungen in Klammern).

Gewerbe	Einheiten von 1000 Mann	Einheiten von 1000 Pferdekraft
Roheisen	42	—
Schmiedeisen**	83	—
Stahl	16	—
Gesammte Eisenproduction	141	397
Maschinen***	154	100
Grobschmiedgewerbe	173	(2)
Andere reine Eisengewerbe	70	(40)
Summe	540	540

Die Eisen-Darstellung beschäftigte also 141 000 Mann, dazu kamen 145 000 im Maschinenbau, 173 000 Grobschmiede und 70 000 Arbeiter in anderen Eisengewerben; die Eisen-Darstellung verfügte über nahezu 400 000, der Maschinenbau über 100 000 Pferdekraft. Das gesammte Eisengewerbe aber beschäftigte (abgesehen von den Eisenbergleuten, der Transportmannschaft und den Handelsleuten) 54 000 Mann und ebenso viele Maschinen-Pferdekräfte. Das Verhältnifs dieser grofsen Gewerbsgruppe zur gesammten Industrie ist aus dem folgenden ersichtlich. Die V. St. verwendeten im Jahre 1880

	Millionen Mann	Millionen Pferdekraft
In allen Industrieen	3,84	3,41
In der gesammten Eisenindustrie	0,54	0,54

Die gesammte Eisen-Darstellung und Verarbeitung beschäftigte im Jahre 1880 etwa 14 % der gesammten in der Industrie thätigen Bevölkerung und 16 % der Pferdekräfte. Von dieser Schätzung absehend, bespreche ich im folgenden nur die Eisen-Darstellung (einschl. Walzwerke), da, wie gesagt, die Angaben des Census 1880 einen ein-

* Gemischte Gewerbe, wie Ackergeräthe, Wagen- und Schiffbau sind nicht inbegriffen. Die vorstehenden Ziffern dürfen natürlich nicht addirt werden, da dann viele Werthe doppelt in Anschlag kämen.

** Walz- und Hammereisen; die Hämmer allein beschäftigten 3000 Mann, von den 16000 Arbeitern des Stahlgewerbes waren 10800 in den Bessemer- und Siemenshütten beschäftigt.

*** einschl. Nähmaschinen, welch letztere 9500 Mann beschäftigten. Die Zahl der Pferdekräfte in der Nähmaschinenindustrie ist unbekannt.

gehenden Vergleich des gesammten Eisengewerbes mit den Verhältnissen desselben in früheren Zeitabschnitten nicht gestatten.

Die V. St. verwendeten in allen Industrieen im Jahre 1870 2,35, 1880 aber 3,41 Millionen Pferdekräfte. Die Holzsägerei und die Müllerei beanspruchen zusammen etwa die Hälfte sämmtlicher den Industrieen zur Verfügung stehender Pferdekräfte. Die Eisen- und Stahl-Darstellung allein verfügt im Jahre 1870 über 7,3 %, im Jahre 1880 aber bereits über 11,7 % der gesammten Pferdekräfte, ist also als Kraftverbraucher an dritte Stelle gerückt (während im Jahre 1870 noch die Textilindustrie in bezug auf Zahl der Pferdekräfte dem Eisengewerbe überlegen war und unmittelbar nach der Holzsägerei und Müllerei zu stehen kam.)

Sämmtliche für gewerbliche Zwecke vorhandenen Pferdekräfte vertheilen sich wie folgt:

	1870 %	1880 %
Säge- und Hobelindustrie	27	24
Müllerei	24,6	22,6
Eisen- und Stahl-Darstellung	7,3	11,7
Baumwolle }	6,2}	8,1}
Schafwolle u. a.}	3,6}	3,1}

Die Maschinenkraft, welche ursprünglich in den New-England- und Mittelstaaten vereinigt war, breitet sich in den letzten Jahrzehnten rasch westwärts aus. Die Industrie vonPa. und New-York verfügt im Jahre 1880 über je 15 bez. 13 % der gesammten Industriekraft der V. St., dann folgt Mass. mit 9 %, Ohio mit 7,7 %, Mich. und Illinois mit 4,8 bez. 4,2 %.

Die Vertheilung der Pferdekräfte (Wasser und Dampf) in den wichtigsten Industriestaaten war in den Jahren 1870 und 1880 folgende:

	1870 Millionen Pferdekräfte	1880
Pa.	0,36	0,51
New-York	0,33	0,45
Mass.	0,18	0,31
Ohio	0,17	0,26
Illin.	0,09	0,14
Verein. Staaten	2,35	3,41

Bedeutungsvoll ist das Verhältnifs zwischen Wasser- und Dampfkraft. Sämmtliche Industrieen der V. St. arbeiteten Ende der sechziger Jahre mit je einer Million Dampf- bez. Pferdekräfte. Im Jahre 1880 war die Zahl der Wasser-Pferdekräfte wenig gröfser geworden, während die Zahl der Dampf-Pferdekräfte sich auf das Doppelte gehoben hat, wie die folgenden Zahlen ausweisen.*

Jahr	Wasserkraft Millionen Pferdekräfte	Dampfkraft	Summe
1870 . . .	1,13	1,22	2,35
1880 . . .	1,22	2,18	3,41

Die Wasserkraft war in den Jahren 1870 und 1880 in den folgenden Staaten in Procent der gesammten industriellen Pferdekräfte folgendermafsen betheiligt:

	1870 %	1880 %
Illin.	15	12
Pa	39	21
Mass.	57	45
New York	62	48
Ver. Staaten	48	36

Man sieht, dafs Mass. und New York noch etwa zur Hälfte mit Wasserkraft arbeiten (indem sie das Gefälle der östlichen Apallachien verwerthen), während Pa. 79 % und Ill. sogar 88 % seiner gesammten industriellen Pferdekräfte aus seinen Heizmaterialien gewinnt. Die geologischen Verhältnisse, sowie das Relief des Landes sind in einzelnen Staaten entscheidend, jedoch ist allerwärts das Bestreben unverkennbar, sich von der unzuverlässigen Wasserkraft möglichst unabhängig zu machen, wie die folgende Zusammenstellung zeigt. Die folgenden Gewerbe verwendeten in den Jahren 1870 und 1880 an Procenten Wasserkraft:

	1870 %	1880 %
Müllerei	71	61
Säge- und Hobel-Industrie	51	34
Baumwolle	68	54
Eisen- und Stahl-Darstellung	9,7	4,1

Bei der Müllerei, sowie bei der Baumwoll-Industrie, welche seit der ältesten Zeit die verläfslichsten Wassergefälle belegt haben, ist dies weniger augenfällig, als bei den übrigen Gewerben. Die Holzsägerei, welche im Jahre 1870 noch zur Hälfte mit Wasserkraft betrieben wurde, arbeitet jetzt bereits zu $^2/_3$ mit Dampfkraft (da sie genug werthloses Heizmaterial zur Verfügung hat). Andere Gewerbe wenden mit Vorliebe Dampfkraft an, weil die verfügbaren Gefälle in

* Im Zeitraume 1870 bis 1880 hatten sich die Dampf-Pferdekräfte sämmtlicher Industrieen der V. St. um 91 %, die Wasser-Pferdekräfte dagegen nur um 9 % vermehrt; auf je einen Wassermotor entfiel in den Jahren 1870 und 1880 22 Pferdekraft, eine Dampfmaschine dagegen hatte in den Jahren 1870 und 1880 im Mittel 30 bez. 38 Pferdekraft.

bezug auf Gleichmäfsigkeit der Wassermenge unverläfslich sind. Am auffälligsten ist das rasche Absterben der Wasserkraft bei den Eisenwerken, welche zu Anfang des Jahrhunderts noch ausschliefslich mit Wasserkraft betrieben, im Jahre 1870 nur noch $^1/_{10}$ ihrer Kraft von Gefällen bezogen und jetzt fast ausschliefslich mittelst Kohlenkraft betrieben werden, eine Thatsache, welche sich zur Genüge erklärt, wenn man bedenkt, dafs das Eisengewerbe sich naturgemäfs an kohlenreiche Gebiete hält.

Interessant ist das Verhältnifs der Arbeiterzahl zur Maschinenkraft. Die V. St. verwendeten im Jahre 1880 2,74 Mill. Mann und 3,41 Mill. Pferdekraft, also auf einen Arbeiter 1,25 Pferdekraft, und zwar brauchten 1880 unter den verschiedenen Industrieen: die Müllerei 13 Pferdekraft pro Arbeiter, die Sägerei 5,6, die Eisenindustrie 2,8 und das Baumwollengewerbe 1,5 Pferdekraft.

Die folgenden Industrieen verbrauchten in den Jahren 1870 und 1880 pro Arbeiter an Pferdekräften

	1870	1880
Müllerei	9,9	13,2
Sägerei	4,3	5,6
Eisen- und Stahl-Prod.	2,2	2,8
Baumwolle	1,1	1,5

Durchgehends bemerkt man eine Zunahme der Pferdekräfte, einen Ersatz der Menschenarbeit durch Maschinenarbeit. Im Jahre 1870 kam in sämmtlichen Industrieen auf einen Arbeiter nur 1,14, 1880 dagegen 1,25 Pferdekraft. Die Müllerei brauchte 1870 pro Arbeiter kaum 10, jetzt aber über 13 Pferdekräfte; die Eisendarstellung beanspruchte 1870 pro Arbeiter 2,2, 1880 aber bereits 2,8 Pferdekräfte. Viele Handhabungen, insbesondere Lastbewegungen, welche anderwärts durch Arbeiter besorgt wurden, leistet heute die Maschine.

Schliefslich erwähne ich das Verhältnifs zwischen Menschenarbeit und Leistung: Die gesammte Eisendarstellung beschäftigte 1880 397 000 Pferdekräfte und 141 000 Arbeiter, von den letzteren kommen auf Roheisen 42 000, auf Schmiedeisen (Eisen- und Stahl-Walzwerke und Hämmer) 83 000 und auf die Stahldarstellung 16 000.* Ein Arbeiter erzeugt in seinem Gewerbe pro Jahr 82 t Roheisen, 80 t Bessemer- und Siemensstahl, 26 t Walzeisen (bez. Stahl).

Am auffälligsten ist jedenfalls die hohe Stahlerzeugung pro Arbeiter, welche sich zur Genüge erklärt aus der allseitigen Verwendung mechanischer Kraft behufs Fortschaffung. Der Gegensatz amerikanischer und europäischer Verhältnisse fällt in diesem Gewerbszweig besonders auf. Es erzeugte im Jahre 1886 ein Arbeiter in:

Deutschland	33 t	Bessemerstahl,
Belgien	48 t	„
Ver. Staaten	82 t	„ u. Siemens.

Manche Leistungen, welche in einem Lande mit hohen Löhnen ökonomischer durch Maschinen, als durch Menschen besorgt werden, mögen in einem Lande mit billiger Arbeitskraft mit gröfserem Vortheil durch Menschenkraft besorgt werden; immerhin fordern aber so schlagende Unterschiede, wie die vorliegenden, zum Nachdenken auf.

* Hiervon 10 800 Bessemer und Siemens.

VII. Einfuhr und Zoll.

Zu Anfang des vorigen Jahrhunderts haben die V. St. sowohl Roh- als auch Schmiedeisen ausgeführt und zwar waren damals die Süd- und New-England-Staaten mafsgebend. Virginien und Maryland haben in dem besagten Zeitabschnitt wiederholt 1000 t Roheisen und New-England einige hundert Tonnen Schmiedeisen an das Ausland abgegeben. Anfangs der vierziger Jahre tritt ein Stillstand ein, zu Ende der vierziger und fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts erreicht aber die Roheisenausfuhr die für jene Zeit bedeutende Ziffer von 2000 bis 3000 t. In den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts hält sich die Roheisenausfuhr der V. St. auf der alten Höhe (einmal wird sogar eine Ausfuhr von 7500 t verzeichnet) und die Schmiedeisenausfuhr übersteigt in einer Reihe von Jahren 2000 t; die amerikanische Eisenerzeugung blühte damals in einer für England bedenklichen Weise. In den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts aber erfolgte der grofse Umschwung und die Herstellung einer neuen Sachlage, welche sich durch ein Jahrhundert erhalten hat. England eröffnet seine Laufbahn als grofser Eisenindustrieller, die amerikanische Ausfuhr versiegt und der vom Mutterland unabhängig gewordene amerikanische Staat sieht sich gezwungen, seine durch England, Schweden und Rufsland bedrohte Eisenerzeugung durch Zölle zu schützen.

Die weitere Entwicklung wird veranschaulicht durch die folgenden Stichproben, aus welchen das Verhältnifs zwischen Erzeugung, Einfuhr und Verbrauch zu entnehmen ist:

	Eisenerzeugung der V. St. pro Einwohner in kg			Eisenverbrauch der V. St. pro Einw. in kg	
	Roheisen	Schmiedeisen u. Stahl	(hiervon Stahl)	Roheisen	Schmiedeisen u. Stahl
1810	7	2,5	(0,14)	7	3,5
1850	24	12	(0,5)	27	21
1870f	40	30	(2)	50	(60)
1880f	80	70	(25)	100	(80)

Wir sehen, wie die Roheisenerzeugung pro Kopf seit Mitte des Jahrhunderts sich zuerst binnen zwei Jahrzehnten nahezu verdoppelt und im letzten Jahrzehnt abermals auf die doppelte Höhe hebt. Die Einfuhr, welche in der alten Zeit nicht ins Gewicht fiel, ist anfangs der siebziger und achtziger Jahre namhaft.

Schmiedeisen und Stahl (Fabricate inbegriffen) wurden in früherer Zeit immer in bedeutender Menge eingeführt, anfangs der siebziger Jahre halten sich Einfuhr* und heimische Erzeugung die Wage. Damals erreichte die englische Eisenausfuhr ihr Höchstmafs, indem sie 12 bis 15 % der gesammten britischen Ausfuhr deckte; dann folgte die grofse Krise, welche die amerikanische Einfuhr, wie die englische Ausfuhr so wesentlich eingeschränkt hat. (Vgl. die folg. Daten.)

Von den englischen Ausfuhrwerthen wurden gedeckt durch

	Textil-Prod.	Eisen
1861	44 %	9,5 %
1870	45	12
1873	37	14,8**
1875	39	11,3
1877	40	10,2

Wenn wir nur die Masse berücksichtigen, kann man die amerikanische Ausfuhr früherer Jahre füglich vernachlässigen, berücksichtigt man aber die Werthe, so findet man, dafs Amerika seit langem bereits eine Ausfuhr aufzuweisen hat, welche einen nicht unbeträchtlichen Theil der Einfuhrwerthe deckt. Die folgende Zusammenstellung zeigt das Verhältnifs der amerikanischen Eiseneinfuhr und Ausfuhr (Stahl- und Eisenverarbeitung inbegriffen) in Millionen Dollars.

	Eisenausfuhr in Millionen Dollars	Eiseneinfuhr
1820 bis 30	?	2 bis 3
1840	1,2	7
1850	2,1	17
1855	5,2	26†
1861	5	17
1865	11	12
1870	13	33
1871	12	57
1872	10	76
1873	12	60
1874	15	38
1875	16	27
1876	12	20
1878	13	18
1879	12	33
1880	13	80
1881	16	62

* Der Hafen von New-York allein besorgt seit einem Menschenalter etwa die Hälfte der gesammten amerikanischen Eiseneinfuhr.

** Von den 14,8 % waren 2,8 Roheisen, 3,5 Schmied- und Gufseisen, 4,1 Eisenbahneisen u. s. w.

† Bis in die fünfziger Jahre betragen die Stahleinfuhr-Werthe kaum $^1/_{10}$ der gesammten Eiseneinfuhr-Werthe.

Rohmaterialien und Schienen werden eingeführt, dazu kommt die gewaltige Weifsblecheinfuhr (1883 = 18 Millionen Dollars), welche England ausschliefslich beherrscht; dagegen führen die V. St. bedeutende Werthe an Maschinen, Werkzeugen und Waffen aus, welche durch keine entsprechende Einfuhrwerthe neutralisirt werden (1883 betrugen die Maschinen-Ausfuhrwerthe 14 Millionen Dollars, die entsprechenden Einfuhr-Werthe dagegen nur 3 Millionen Dollars).

Nach diesem allgemeinen Ueberblick erübrigt die Betrachtung der Zollverhältnisse. Wie erwähnt, war England im vorigen Jahrhundert, solange die Holzkohlen das herrschende Heiz- und Reductionsmaterial waren, gegen seine holzreichen amerikanischen Colonieen im Nachtheil; es schützte seine Eisenindustrie demgemäfs durch einen Zoll. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde zwar der Schutzzoll gegen amerikanisches Roheisen aufgehoben, dagegen der Zoll gegen amerikanisches Schmiedeisen erhöht. 1679 hatte England von eingeführtem Schmiedeisen $^1/_2$ £ erhoben, 1710 stieg der Zoll auf 2 £, zu Ende des vorigen und zu Anfang unseres Jahrhunderts erhöhte England diesen Schutzzoll sogar auf 3 bis $5^1/_2$ £. Während sich Englands Eisenindustrie unter dem Schutze dieser hohen Zölle entfaltete, entwickelten sich die amerikanischen Colonieen so rasch, dafs deren Eisenindustrie nicht nachkommen konnte; die Ausfuhr hörte auf und Einfuhr trat an ihre Stelle.

Mit dem Freiheitskriege trat die amerikanische Industrie in eine neue Phase ein. Nicht blofs die Nordost-Staaten, sondern auch Maryland gedachten ihre aufblühende Industrie durch Zölle zu schützen, die Mehrzahl der Südstaaten hatte zwar nicht dasselbe Interesse, doch gaben sie aus finanziellen Gründen nach. Madison, im Prinzip ein Freihändler, befürwortete die Zölle einfach aus dem Grunde, weil der Staat Geld brauchte und weil die Erhebung von Zöllen weniger Widerstand hervorrief, als irgend eine andere finanzielle Mafsregel. Zunächst wurden (1789) nur 5 % des Werthes der zollpflichtigen Waaren erhoben, dieser Zollsatz steigerte sich aber infolge der politischen Verwicklungen rasch auf 17 und schliefslich auf 30 %.

Mit wiederholten Schwankungen (Ermäfsigung zu Ende des zweiten Jahrzehnts, Höhepunkt zu Ende der zwanziger Jahre) hielt sich der Zollsatz beiläufig auf dieser Höhe bis in die zweite Hälfte der vierziger Jahre, zu welcher Zeit die Südstaaten ihrer wachsenden politischen Bedeutung und ihrem freihändlerischen Interesse gemäfs nach heftigen Debatten eine anhaltende Herabsetzung der Zölle erzwangen; mit dem Sclavenkrieg beginnt aber eine zweite Aera der hohen Zölle, welche bis in unsere Tage anhält.

Die Zollgeschichte der wichtigsten Mineralproducte im Vergleich zu Baumwolle und Branntwein geht aus folgender Tabelle hervor:

Der Zoll betrug in den Vereinigten Staaten:*

Jahr	Roheisen	Schmiedeisen	Stahl	Kohle	Branntwein	Kaffee	Baumwolle-Manufactur
	In Proc. oder Doll. pro Tonne à 1016 kg			Doll. pro Tonne	Cents p. Gallone	Cents p. Pfund	
1789 bis 91	5 bis 7,5 %	5 bis 7,5 %	10 bis 15 $	0,6 bis 1 $	8 bis 40 ct.	1 bis 3	7,5 %
1792 „ 93	10 %	10 %	20 $	1,2 $	25 „ 50 „	4	7,5 „
1794 „ 1808	15 bis 17 %	15 bis 17 %	20 „	1,6 „	25 „ 50 „	5	12 bis 17 %
1812 „ 15	35 %	35 %	40 „	3,2 „	0,5 bis 1 $	10	35 %
1816 „ 19	10 $	33 bis 55 $	20 „	1,6 „	0,4 „ 0,7 $	5	25 „
1824 „ 32	12 „	66 $	30 „	1,6 bis 1,9 $	0,4 „ 0,9 „	5 bis 0	25 „
1842 f	9 „	20 bis 25 $	40 „	1,75 $	0,6 bis 1 $	0	21 „
1846 f	30 %	30 %	30 %	30 %	100 %	0	0 „
1857 bis 60	24 „	24 „	24 „	24 „	30 „	0	0 „
1861 „ 62	6 bis 9 $	15 bis 20 $	30 bis 40 $	0,5 bis 1 $	0,4 bis 1,2 $	2 bis 5	1—4 ct. p. yard
1864	9 $	20 „ 30 „	48 „ 77 „	0,4 bis 1,2 $	1 bis 3 $	5	5 „ „ „
1870	7 „	22 „ 55 „	45 $	0,4 „ 1,2 $	2 $	3	5 „ „ „
1883	6,6 $	22 „ 26 „	25 „	—	0,9 bis 1 $	—	—

Das Verhältnifs des Zolles zur Reineinfuhr, sowie das Verhältnifs des Zolles zum Werth der zollpflichtigen Waaren ist aus folgendem ersichtlich:

	Procentsatz des Werthes der gesammten Verbrauchseinfuhr	Procentsatz des Werthes der zollpflichtigen Artikel
1789 bis 1791	—	5—7,5
1794 „ 1808	—	12—17
1812 „ 1815	—	30
1816 „ 1819	—	30—20
1820 f	24	33
1828 f	36	43
1833	16	32
1842 f	23	33
1846 f	18—15	22
1862	34	41
1870	(30)	41
1875 f	28	45

Während des Befreiungskrieges hatte die Industrie der V. St. den Vortheil eines mäfsigen Zolles genossen und sich unter diesem Schutze rasch entwickelt. Als die Politiker nach beendetem Kriege eine Herabsetzung der Zölle versuchten, erfolgte eine industrielle Krise, welche endlich solchen Umfang annahm, dafs man sich gezwungen sah, die Zölle wieder zu erhöhen. Die Streitigkeiten der Jahre 1811 f. führten nothgedrungen zu einer noch namhafteren Steigerung der Zollsätze, deren Verhältnifs zur gesammten Verbrauchseinfuhr aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich ist. **Die Zölle betrugen in den folgenden Jahren von der gesammten Verbrauchseinfuhr:**

1811 . . .	36 %	1814 . . .	47 %
1812 . . .	13 „	1815 . . .	7 „
1813 . . .	69 „	1816 . . .	28 „

* Die Zölle beziehen sich in älterer Zeit vielfach auf Pfund, bei Kohle auf Bushel (1 Bushel etwa = 70 Pfd.) Ich rechne auf t um.

Da der Krieg nicht blofs den Zoll erhöhte, sondern auch die Einfuhr auf das Mindestmafs einschränkte, stiegen die Preise der Waaren so bedeutend, dafs die heimische Industrie zu einer fieberhaften Entfaltung veranlafst wurde. Da mit Beendigung des Krieges die Zölle wieder herabgesetzt wurden und die Einfuhr wuchs, erfolgte abermals eine finanzielle Krise. In manchen Gebieten wurde $^1/_3$ der Arbeiter entlassen, in Philadelphia allein waren 20 000 Menschen brotlos; nach langen Kämpfen wurde anfangs der zwanziger Jahre wieder eine Erhöhung der Zölle (33 %, später sogar 43 % der zollpflichtigen Waaren) durchgesetzt. In den dreifsiger Jahren erfolgte der Rückschlag. Unter den Südstaaten hatten in alter Zeit Maryland und Virginia namhafte Industrieen, weshalb die schutzzöllnerischen Bestrebungen der Mittel- und Nordstaaten von dieser Seite wiederholt unterstützt worden waren. Nun hatten aber die Südstaaten ihre Industrieen gröfstentheils eingebüfst, während die Bodenerzeugnisse (Baumwolle) im Süden eine wachsende Bedeutung gewannen. New-York und andere Städte hatten ein wesentliches Interesse an dieser Entfaltung, weil sie die Ausfuhr beherrschten, und demgemäfs verloren die Schutzzöllner im Süden allen Halt, während sie zugleich auch in einigen wichtigen Gebieten des Nordens Stimmen einbüfsten. Dieser veränderten Sachlage entsprechend begann in den dreifsiger Jahren eine anhaltende Herabsetzung der Zölle. 1833 betrug der Zollsatz im Durchschnitt nur mehr 22 % und im selben Jahre wurde beschlossen, alle Zölle, welche mehr als 20 % des Waarenwerthes betrügen, sollten von zwei zu zwei Jahren um $^1/_{10}$ ermäfsigt werden, bis sie den Satz von 20 % erreicht hätten. Mit geringen Schwankungen hielten sich die ermäfsigten Zölle bis Anfang der sechziger Jahre. Der

Sclavenkrieg, welcher den Nordstaaten wieder die Herrschaft sicherte, schuf enorme Finanzzölle, welche der siegenden Partei zugleich auch als Schutzzölle willkommen waren. In den ersten Jahren des Krieges wurden zum Theil so mafslose Zölle festgesetzt (50 bis 70, für einige Waaren sogar über 100 % des Werthes), dafs die Zolleinnahmen infolgedessen im selben Mafse schwanden, als der Schmuggel blühte. Selbst die fanatischsten Schutzzöllner mufsten einlenken, und nach beendetem Kriege wurden weitere Ermäfsigungen erzielt; im grofsen ganzen aber behauptet der amerikanische Schutzzoll noch heute eine Höhe, welche für einen modernen Culturstaat aufsergewöhnlich ist. Um die Mitte der siebziger Jahre betrugen die Zölle in den folgenden Staaten von den gesammten Einfuhr-Werthen:

Ver. Staaten	28 %	England	5,2 %
Spanien	14 „	Deutschland	4,4 „
Rufsland	12,5 „	Oesterreich	3,8 „
Italien	7,8 „	Belgien	1,5 „
Frankreich	6,4 „		

Während die Zölle der meisten europäischen Culturstaaten 4 bis 6 % der gesammten Einfuhrwerthe betragen, belaufen sie sich in Amerika auf 28 %. Während Deutschland von 1820 ab von Schmiedeisen pro Tonne 60 ℳ Zoll erhob, forderten die V. St. zur selben Zeit vom Schmiedeisen den vierfachen Zoll; während Deutschland zu Ende der siebziger Jahre 24 ℳ pro Tonne Schmiedeisen erhob, beträgt der amerikanische Zoll pro Tonne 80 ℳ, die besseren Stahlsorten zahlen sogar mehr als die Hälfte ihres Werthes als Zoll u. s. w.

Dafs so mafslose Zölle weder dem Volk als ganzem, noch der Industrie förderlich sind, ist klar. Trotz des enormen Zolles klagt die amerikanische Eisenindustrie nicht weniger als die nur unbedeutend geschützte europäische Eisenindustrie. Der inländische Wettbewerb wird durch den Zoll nicht beseitigt, vielmehr in ungesunder Weise entwickelt, indem abnorme Productionsverhältnisse künstlich geschaffen werden. Heute wird Eisen in vielen Gebieten Amerikas erzeugt, welche die Rohmaterialien aus Entfernungen beziehen, die uns fabelhaft erscheinen. Offenbar ist ein solches Verhältnifs unhaltbar und die betreffende Industrie wird in solchen Gebieten voraussichtlich zu Grunde gehen, sobald eine namhafte Zollermäfsigung eintritt. Der ferne Westen ist gezwungen, sein Eisen zu Liebhaberpreisen zu kaufen, und trotzdem bleibt den östlichen Producenten in vielen Fällen nur ein sehr mäfsiger Gewinn. Californien zahlt unter den bestehenden Verhältnissen für seine Schienen 16 $* mehr, als es bei Freihandel für europäisches Fabricat zahlen würde und trotz dieser enormen Zumuthung bleibt den pennsylvanischen Producenten von jeder nach Californien verkauften Tonne Schienen nur der geringe Gewinn von 1/2 $.

Das Unhaltbare und Krankhafte solcher Verhältnisse liegt auf der Hand, und ohne dem Freihandel das Wort zu reden, wird man doch eine mäfsige und anhaltende Zollherabsetzung befürworten müssen. Mögen infolge einer solchen Mafsregel immerhin einige künstlich gezüchtete Productionsgebiete unserer Tage siechen und absterben, die tüchtigen und natürlich begünstigten Producenten werden doch gedeihen und das ganze Volk wird durch die Wandlung gewinnen. In der That sinken die Eisenpreise in neuester Zeit infolge des inländischen Wettbewerbs so rasch, dafs die Einfuhr unter den gegebenen Zollverhältnissen bald ausgeschlossen sein wird, und dann dürfte wohl die Zeit für eine angemessene Zollermäfsigung gekommen sein. Vorläufig würde sie, wenn sie wenigstens den fernen Westen den europäischen Producten erschlösse, die Interessen Europas wie Westamerikas fördern und die Production des Ostens durchaus nicht schädigen.

* Europäische Schienen kosteten im Jahre 1885 ohne Zoll in San Francisco 26 $. Schienen von Pa. mufsten aber mit 42 $ bezahlt werden.

VIII. Preisgeschichte des Eisens. (Doll. p. Tonne.)

Jahr	Roheisen	Schmiedeisen*	Jahr	Roheisen	Schmiedeisen
1731	15	50	1854	32—42	62—77
1765 f	17	50—60	1855	27—37	55—65
1790 f	30	70—80	1856	29—37	50—65
1807—10	34	110—120	1857	28—37	52—62
1820 f	40	90	1858	22—37	44—55
1825	35—75	85—120	1859	22—32	42—50
1826	50—70	85—100	1860	20—27	41—44
1827	50—55	77—95	1861	20—24	38—50
1828	40—55	77—83	1862	21—33	50—70
1829	40—55	73—82	1863	33—45	65—76
1830—2	40—48	70—80	1864	43—80	100—220
1833—4	38—48	67—75	1865	40—55	100—130
1835	38—43	68—75	1866	42—55	90—115
1836	38—63	75—100	1867	38—49	80—100
1837	40—70	85—100	1868	35—46	80—100
1838	38—55	85—98	1869	34—45	80—90
1839	38—45	82—95	1870	31—37	70—90
1840	33—40	70—82	1871	30—39	70—100
1841	32—38	60—75	1872	34—61	85—120
1842	24—35	50—62	1873	37—52	75—110
1843	23—32	55—60	1874	33—45	55—80
1844	30—35	58—65	1875	29—41	50—62
1845	30—52	63—85	1876	27—34	40—54
1846	35—43	75—80	1877	25—28	45—49
1847	30—42	70—77	1878	22—26	43—45
1848	25—27	50—70	1879	19—31	45—78
1849	22—27	40—55	1880	21—35	50—85
1850	21—24	40—45	1881	22—26	54—65
1851	19—25	34—41	1882	23—27	56—67
1852	19—31	34—55	1885	18	40—38
1853	28—38	55—75			

* Im Jahre 1660 kostete 1 Pfd. Schmiedeisen in New-York 2 Steever (etwa 80 $ pro Tonne). Bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts habe ich die Preisangaben (£ Landesgeld) mit Berücksichtigung des Kurses auf Dollars umgerechnet. Die Preise beziehen sich auf New-York bez. Philadelphia. 1814

Roheisen kostete im Jahre 1731 in Pa. (Colbrook) 5 £ 10 Landesgeld, also etwa 15 $, der Preis in England stand auf 6 £ = 30 $. Die Fracht nach London kostete 2 bis $2^1/_2$ £* = 10 bis $12^1/_2$ $, so dafs also pennsylvanisches Roheisen mit Vortheil nach England eingeführt werden konnte. 1778 bis 1779 stiegen die Selbstkosten in Pa. auf 200 £ (entwerthetes) Landesgeld. 1781 trat der Staatsbankerott ein, 1789 stand der Roheisenpreis auf 6,5 £ Landesgeld = 30 $. Zu Anfang unseres Jahrhunderts steigt der Roheisenpreis von 30 bis 40 $, Schmiedeisen dagegen von 100 auf 120 und selbst 150 $.

Eine zweite, mäfsigere Preissteigerung bringen die zwanziger Jahre; in beiden Fällen geht die Preissteigerung mit namhafter Zollerhöhung Hand in Hand. Die grofse Aera der Zollherabsetzung (vierziger und fünfziger Jahre) wirft den Roheisenpreis von 40 bis auf 20 $ herab; der Sklavenkrieg bringt wieder die hohen Schutzzölle und mit ihnen eine Steigerung der Preise von 20 auf 40 $ Gold, seit der Krise der siebziger Jahre aber sinkt der Roheisenpreis trotz anhaltend hoher Zölle infolge des inländischen Wettbewerbs allmählich von 40 auf 30 und 20 $.

Die Preisgeschichte des Schmiedeisens weist einen entsprechenden Gang auf, nur ist zu bemerken, dafs dieses Erzeugnifs im Laufe unseres Jahrhunderts verhältnifsmäfsig noch billiger geworden ist als das Roheisen. Im vorigen Jahrhundert kostete eine Tonne Schmiedeisen meist dreimal so viel, in unserm Jahrhundert aber nur doppelt so viel, als das gleiche Gewicht Roheisen.

Zu Anfang unseres Jahrhunderts stand Roheisen auf 30 bis 40 $, Schmiedeisen dagegen auf 100 bis 120, jetzt steht Roheisen unter 20, Schmiedeisen unter 40 per Tonne. Dieser Umschwung wurde zum Theil bedingt durch die Zollverhältnisse, zum Theil aber durch die vervollkommneten Darstellungsmethoden, welche die Selbstkosten des Schmiedeisens relativ noch weiter herabsetzen, als jene des Roheisens.

Interessant ist es, die Preisverhältnisse im Osten und Westen zu vergleichen. In den folgenden Jahren kostete eine Tonne Schmiedeisen im

	Osten (östl. Pa.)	Westen (Pittsburg, Cinc.)
1814	130 $	190—200 $
1818	100—110	140—200
1830	75— 85	100—110

steigt der Schmiedeisen-Preis auf 120 bis 150, 1860 = 110 bis 120, 1818 = 110 bis 120. In den sechsziger Jahren ist die Entwerthung des Geldes in Anschlag zu bringen.

* 1765 rechnete man für die Fracht nach London 1,5 £ dazu 1 £ Händler- und Versicherungsgebühr.

Der enorme Preisunterschied, welcher ursprünglich geherrscht hatte, schwindet mit der Eisenbahn-Aera. Seit den vierziger Jahren ist der Unterschied der Eisenpreise von Philadelphia und Pittsburg bedeutungslos.

Der Preis der Eisenbahnschienen, welcher in den vierziger und fünfziger Jahren, zwischen 40 und 50 $ geschwankt, steigt in den sechziger und anfangs der siebziger Jahre entsprechend dem hohen Zoll und der riesigen Nachfrage, welcher die inländische Production nicht nachkommen konnte, wiederholt über 100 $, fällt aber Mitte der siebziger Jahre wieder rasch unter 50. Der Stahlschienenpreis, welcher in den sechsziger Jahren auf 160 und 100 gestanden (doppelt so hoch als der englische Stahlschienenpreis), stürzt Mitte der siebziger Jahre noch rascher, er erreicht endlich das Niveau der amerikanischen Eisenschienen und nähert sich in gleichem Mafse den europäischen Preisen. (Vgl. die folgende Tabelle.)

Preis der amerik. Schienen in Dollars p. t.

	Eisenschienen*		Stahlschienen †
	Schwankungen	Mittel	
1843 f	36— 40	38	—
1857	40— 63	53	—
1858	40— 56	47	—
1859	45— 56	50	—
1860	35— 57	46	—
1861	34— 46	36	—
1862	35— 65	40	—
1863	35— 85	59	—
1864	39—150	78	—
1865	44—150	104	—
1866	78—123	85	—
1867	78—106	83	—
1868	75—100	76	160
1869	70— 95	77	130
1870	71— 95	74	120
1871	69— 84	70	85
1872	68—106	73	90
1873	73—106	83	105
1874	54— 81	64	90
1875	45— 67	47	65
1877	—	35	45
1879	—	41	48
1880—81	—	48	67—55
1882	—	46	48
1883	—	39	39

Die parallele Preisgeschichte von Bessemer-Stahl und Stahlschienen ist aus folgendem ersichtlich (Doll. p. t).

	Bessemer Stahl	Bessemer-Schienen
1867—68	114	160
1869 f	85—90	130
1874	80	107
1875	55	70—65
1882	—	58—40
1884	20—18	36—27

* Die Preise für Eisenschienen beziehen sich 1857—75 auf Cambria Co., 1877 f. auf Philadelphia.

† Die Stahlschienen-Preise beziehen sich auf Harrisburg.

Die Geschichte der Selbstkosten (ohne Zinsen und Abschreibung) für Roheisen ersieht man aus der folgenden Zusammenstellung. Arbeit und allgemeine Betriebskosten umfafsten zu Anfang des Jahrhunderts $^1/_3$, seit den fünfziger Jahren aber nur mehr $^1/_5$ der gesammten Selbstkosten; das Erz hingegen, aus welchem die Grundbesitzer immer höhere Renten ziehen, deckt zu Anfang des Jahrhunderts kaum ein Drittel, jetzt aber die Hälfte der Selbstkosten. Eine Tonne Roheisen forderte im östlichen Pa. für Erz, Kohle, Kalk, Arbeit und allgemeine Unkosten die auf nachfolgender Tabelle verzeichneten Auslagen, und es stellten sich demgemäfs die Selbstkosten so hoch, wie die vorletzte Reihe der Tabelle anzeigt; der entsprechende Marktpreis ist in der letzten Reihe angegeben.

Jahr*	Erz	Kohle	Kalk	Arbeit u. Versch.	Summe der Selbstkosten	Marktpreis
1800	6	7,2	0,8	7	21	—
1849	5,3	7,2	0,8	4	17,3	50
1855—7	9,5—8	8—6	1—0,5	3—4	18—22	27—37
1859—62	6—5	5	0,5	3—2	16—14	20—32
1863	7	11	1	5	24	39
1864	12	16	1	7	36	60
1867—9	11	10—9	1	6—5	27	41
1874	11—12	7	0,6	5	24	39
1875	10—9	6	0,6	4	20	35
1884	8	5	0,77	3,2	17	—
	11,3	4,3	0,33	3,4	19,4	—

* In älterer Zeit beziehen sich diese Anschläge auf das östliche Pa., seit 1855 auf Thomas Co. 1884 bezieht sich die obere Zeile auf Lehigh, die untere auf Shuylkill.

Chromeisenstein zur Ausfütterung von Flammöfen.

Die Verwendung von Chromeisenstein als feuerbeständiges Material in metallurgischen Zwecken dienenden Oefen reicht nur wenige Jahre zurück. Wie Gautier in einem im Frühjahre 1886 vor dem Iron and Steel Institute gehaltenen Vortrage* feststellt, war Pourcel der erste, der sich des Chromerzes bei der Fütterung von Flammöfen auf dem Stahlwerk von Terre-Noire bediente. Dank der guten Erfolge, welche man dort damit erzielt hatte, nahm Valton in dem Stahlwerk zu Alexandrowsky (Rufsland), dessen technische Leitung mit derjenigen zu Terre-Noire verbunden war, den Gebrauch des neuen Materials in gröfserem Mafsstabe auf**. Kurz darauf, wie es scheint, machten auch Bolckow, Vaughan & Co. in Eston Versuche mit Chromeisenstein, indem sie einen Converter mit Bruchstücken aus diesem Material ausfütterten, während James Riley einen Flammofen mit durch Theer gebundenen Ziegelsteinen aus Chromerzklein aufmauerte. Beide hatten gute Erfolge zu verzeichnen; auf erstgenannter Versuchstätte gab man das Verfahren nur wegen der schwierigen Erhältlichkeit passenden Materials auf.

Wie Victor Deshayes in »Le Génie civil«*** berichtet, ist die Benutzung von Chromeisenstein zur Ausfütterung von Flammofenherden unter den französischen Hüttenwerken nicht auf Terre-Noire beschränkt geblieben, sondern auch in den Stahlwerken in Bessèges und Tamaris eingeführt worden. Nach seinen Mittheilungen ist man daselbst mit den Erfolgen sehr zufrieden, er rühmt, dafs die Arbeitsmethode, welche er als „Procédé neutre Valton-Remaury" bezeichnet, infolge der hohen Widerstandsfähigkeit des Futters eine sehr bequeme sei, während die Verwendung von Dolomit, Magnesia, Bauxit, Graphit u. s. w. namentlich bei Zuhülfenahme von Theer stets mit mehr oder minder lästigen Unzuträglichkeiten verbunden sei oder doch eine höchst peinliche Ueberwachung erfordere. Ueber die Art der Betriebsführung in Tamaris entnehmen wir, indem wir uns der obengenannten Quelle bedienen, aus den Mittheilungen von Deshayes das Folgende.

Die Methode beruht auf der ausschliefslichen Anwendung von Chromeisenstein, sowohl für den Boden als für die Seitenwände. Die Bindung erfolgt nicht mittelst Theer, sondern mit Hülfe eines Mörtels, welcher aus zwei Raumtheilen gemahlenen Chromerzes und einem Raumtheil möglichst kieselsäurefreien Kalks gemischt wird. Es empfiehlt sich, die gröfseren, durch Bruch gewonnenen Erzstücke zu wählen, wobei man im Auge zu halten hat, dafs der Chromsäuregehalt möglichst hoch sei (etwa 40 bis 45 %). Die aus Griechenland, Kleinasien und Schweden kommenden Erze eignen sich sehr gut, während das in der Form von mehr oder weniger abgerundeten Körnern gefundene Erz nicht verwerthbar ist, da dasselbe weder als Mörtel bindet noch als Baustein hält. Boden und Wände werden alsdann in Bruchstein-Mauerwerk mit unregelmäfsigen Fugen aufgeführt.

Theer kommt als Bindemittel nur bei dem Abstichloch und den Wandungen der Beschickungsöffnungen in Anwendung. Diese Theile erfordern daher die gröfste Aufmerksamkeit bei der Herstellung und in bezug auf Ueberwachung. Das

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1886, Seite 504.
** Vergl. »Stahl und Eisen« 1882, Seite 599.
*** »Le Génie civil« 1886, Seite 22, Band X.

Abstichloch wird besonders gut aufgestampft und während des Anwärmens und Brennens durch Kalkstein beschützt. Es scheint, als ob sich zwischen dem Chromerz und dem Kalkstein eine Frittung vollziehe, welche der Haltbarkeit nur nützlich ist. Zur Erleichterung der Frittung kann man sogar dem Chromerz eine bestimmte Menge von Kalk oder Magnesia zufügen, wobei die angewendete Menge von der Natur des Erzes, des Theers und endlich auch des Kalks oder der Magnesia selbst abhängig ist. Es ist dies eine Frage, deren Beantwortung sich durch die Praxis in jedem einzelnen Falle ergeben mufs.

Das Brennen des Ganzen geht sehr gut vor sich, da man das Entstehen von jenen Aufblähungen, wie sie in mit Dolomit oder Magnesia mittelst Theer aufgestampften Oefen beobachtet werden, nicht mehr zu befürchten hat. Das Chromerz und der Kalk gehen eine Verbindung ein, welche ein äufserst hartes, eine festgefügte Masse darstellendes Product liefert. Ein auf diese Weise hergestellter Boden kann sozusagen ewig halten, wenn er zwischen jeder Charge gut nachgesehen wird. Unzuträglichkeiten an den Verbindungsstellen zwischen Boden und Gewölbe kommen nicht vor.

Die Unterhaltung des Ofens geschieht mittelst Kalkstein, und nur wenn Löcher im Boden sind, bedient man sich des Chromerzes und des oben erwähnten Mörtels; aber ohne besondere Nachlässigkeit wird die Bildung von solchen Löchern schwerlich vorkommen, so dafs die Kosten für Chromerz zur Unterhaltung des Bodens ohne Bedeutung sind.

Wenn man den Ofengang unterbricht, um die Wärmespeicher zu untersuchen oder die Kanäle und Gewölbe auszubessern, so hat man nicht nöthig, den Boden abzubrechen, sondern kann ihn ebenso wie auch die Seitenwände und das Abstichloch mit Chromerz ausbessern.

Man könnte zur Annahme geneigt sein, dafs es nicht möglich sei, in einem mit Chromerz ausgefütterten Flammofen weiche Flufseisensorten zu erhalten, weil das Bad Chrom aufnehme; die Erfahrung hat aber gelehrt, dafs eine solche Aufnahme nur in höchst unbedeutendem Mafse oder gar nicht stattfindet.

Die bis heute mit Ausfütterung von Chromerz versehenen Flammöfen haben 6 bis 8 t Fassungsvermögen; die Dauer der einzelnen Charge steht in directem Verhältnifs zu dem Gehalte an Phosphor und dem Grade der Reinheit, den man erreichen will. Wenn man aber zwischen den Güssen nicht zu viel Zeit verliert, so kann man darauf rechnen, innerhalb 24 Stunden bequem drei Chargen zu vollenden.

Eine normale Charge verläuft etwa folgendermafsen. Wenn der Ofen die richtige Temperatur erreicht hat, so beschickt man den Ofen zuerst mit 300 bis 500 kg Kalkstein, um den Boden zu beschützen und gleichzeitig die Entphosphorung vorzubereiten. Die Gröfse dieses Zuschlages kann man nach dem Gehalt an Phosphor und Schwefel in der Beschickung berechnen, wobei man aber stets einen Ueberschufs zugeben mufs. Wendet man schwefelhaltiges Roheisen an, so setzt man 100 bis 200 kg Manganerz zu, so dafs man 6 bis 7 mal mehr Mangan als Schwefel im Bade hat, eine Zahl, welche schon seit langer Zeit von Pourcel, Stead, Thomas u. s. w. für richtig befunden worden ist.

Wenn der Kalkstein durch die Wärme auseinandergefallen ist, so breitet man ihn so regelmäfsig wie möglich auf dem Boden aus und bringt Roheisen und Abfälle ein und zwar zunächst etwa $^1/_3$ der Gesammtbeschickung, also für die in Rede stehende Normalcharge etwa 1500 bis 1700 kg Roheisen und 500 bis 600 kg Gufseisenschrott, welchem man die Stahlabfälle, Ingotköpfe u. s. w. zufügt.

Nachdem dieser erste Einsatz geschmolzen ist, fügt man vorher erwärmtes Abfalleisen in Mengen von 300 bis 500 kg zu. Sobald es möglich ist, sticht man die Schlacke ab und fährt mit dem Zusatze fort, bis das Bad sich nahezu beruhigt hat, worauf man zur Probenahme übergeht. Wenn die Probe vor Zusatz des Spiegels und Ferromangans ein auf Phosphor deutendes Korn zeigt und sich nicht viermal biegen läfst, ohne einen Rifs zu erhalten, so mufs man noch Kalkstein oder besser Kalk, da ersterer das Bad leicht kalt macht, zusetzen. Der auf Vorschlag von Valton erfolgte Zusatz von Kugeln, welche aus Kalk und Hammerschlag zusammen geballt werden, hat sich vor Beendigung der Charge sehr gut bewährt.

Zu dieser Zeit ist der Kohlenstoffgehalt des Bades gering und die Eggertzsche Probe erzielt in den meisten Fällen fast gar keine Färbung. Alsdann sorgt man dafür, dafs das Bad recht flüssig sei, und giebt die Zuschläge an Spiegel und Ferromangan nach den üblichen Erfahrungen zu.

Man kann, wie oben schon bemerkt, alle möglichen Sorten Flufseisen vom härtesten Stahl bis zum weichsten Flufseisen herstellen; letzteres ist in Tamaris, Commercy, Marvillars und Blagny mit bestem Erfolg zur Fabrication von Feinblechen, Weifsblechen, Nieten, Bandeisen, Schrauben, Ketten, Draht, Nageleisen u. s. w. verwendet worden und es scheint bestimmt zu sein, als Ersatz für schwedisches und Holzkohleneisen zu dienen. Ebenso bietet es alle Sicherheit zur Fabrication von T-, I-, U-, L-Eisen u. s. w.

Kleinbessemerei-Anlage von Davy.

(Hierzu die Zeichnungen auf Blatt I.)

Mit Maschinenfabriken verbundene Eisengiefsereien kommen häufig in die Lage, es für wünschenswerth zu halten, ihren Bedarf an Stahlblöcken und Stahlfaçongufs selbst herzustellen, auch kommt noch in Betracht, dafs, wie dies Bessemer in seinem jüngst im Iron & Steel Institute gehaltenen Vortrag angedeutet hat*, es unter Umständen vortheilhaft sein kann, dem gewöhnlichen Giefsereiroheisen eine gewisse Menge Stahl zuzusetzen. Um diesen Wünschen auf billige Weise gerecht zu werden, sind von Alfred Davy (i. F. Alfred Davy & Co., Sheffield) einige Abänderungen an der üblichen Construction der Bessemerbirne getroffen worden, über welche wir an der Hand der Veröffentlichungen im »Engineering« Nr. 1073 und in »Industries« Nr. 4 d. J. Nachstehendes mittheilen.

Die von Davy angegebenen Constructionen beziehen sich auf zwei Birnen von 500 bezw. 100 kg. Der Mantel der ersteren (s. Fig. 1, 2, 3 u. 4) besteht aus zwei Theilen, welche aus 9,5 mm dicken Blechen hergestellt werden. Die Fütterung besteht aus auf gewöhnliche Weise aufgestampftem Ganister und die innere Form und die Abmessungen sind auf Grund der Erfahrungen genommen, welche man bei dem Bau der gröfseren Converter gemacht hat. Die Befestigung der Zapfen geht aus Fig. 2 und 3 hervor. Da die Enden der Bolzen, welche die Stirnfläche der Zapfen mit den auf dem Birnenmantel aufgenieteten Platten *AA* verbinden, in Schlitzlöchern sitzen, so kann die Birne nach vollendeter Ausfütterung der Lage des Schwerpunktes entsprechend eingestellt werden. Diese Einstellung ist dort von Werth, wo die Drehbewegung mittelst Handarbeit zu erfolgen hat. Die beiden Schildzapfen sind aus Stahl gefertigt, der eine ist massiv und dient nur zur Unterstützung der Birne, während der andere behufs Einführung des Windes hohl ist. Letzterer nimmt mittelst einer Stopfbüchse das Windrohr *D* auf, dasselbe bleibt nebst dem Standrohr *C* stehen, während die Birne sich dreht. Auf den Zapfen ist ein Schneckenrad aufgekeilt, welches durch eine Schnecke bewegt wird, deren Welle in den seitlichen Stangen *S* gelagert ist. Letztere sitzen auf den Böcken *BB* und es ist die Höhe des Windrohres *C* so eingerichtet, dafs *C* und *D* sich berühren, wenn die Birne auf den Böcken *BB* ruht. Die Befestigung von *C* u. *D* aneinander erfolgt durch das Schraubenrad *E*. Am Converter selbst ist die Windleitung teleskopartig ineinandergeschoben, um die Einstellung der Birne gemäfs der Lage ihres Schwerpunktes zu ermöglichen. Die Anordnung zur Auf- und Niederdrehung der Birne ist höchst einfach, sie geht aus Fig. 4 hervor. Eine auf der Vorgelegewelle *I* sitzende Riemscheibe ist mit der Antriebswelle *H* durch einen offenen und gekreuzten Riemen verbunden. *I* steht durch conische Räder mit der Welle *L* in Verbindung, welch letztere in einer Linie mit der Schneckenwelle *N* liegt und mit derselben durch eine Kuppelung *M* verbunden ist. Die Welle *N* selbst ist mit dem eigentlichen Schneckenbolzen nur lose mittelst eines Vierkants verbunden, so dafs die Verbindung jederzeit leicht unterbrochen werden kann. Bei eingestellter Verbindung erfolgt die Bewegung des Converters durch Hin- und Herbewegung des Hebels *O*. Die Wind-Ein- und Abstellung erfolgt durch Oeffnen und Schliefsen des Hahnes *P*.

Sobald die Charge fertig geblasen ist, wird die Birne niedergekippt, der Wind abgestellt, die Schraube *E* am Windrohr gelöst und die Welle *N* abgehängt, alles Handleistungen, welche durch einen Arbeiter in wenigen Secunden vollzogen werden können. Alsdann ist die Birne bereit, um durch Krahnen zu den Coquillen gebracht werden zu können.

Die in Fig. 4 angegebene Gebläsemaschine, welche einen Dampfcylinder von 305 mm Durchmesser und einen Luftcylinder von 457 mm Durchmesser bei 0,30 m Hub besitzt, würde ausreichend grofs sein, um einen Converter von 1 t Ladefähigkeit zu bedienen.

Die Construction der kleineren Birnen für Chargen von 100 kg geht aus den Fig. 5, 6 und 7 hervor. Dieselbe ist zu ihrer bequemeren Fortbewegung auf Rädern montirt. Hier erfolgt die richtige Einstellung in bezug auf den Schwerpunkt einfach dadurch, dafs unter den Winkeleisen, auf welchen die Zapfen gelagert sind, Unterlagsplatten von entsprechender Dicke gelegt werden. Der Boden besteht aus einem einzigen Stück feuerfesten Thons, welches zu jeder Zeit in 2 bis 3 Minuten sogar unter Weifsgluth der Birne ersetzt werden kann. Der Verlauf einer Charge ist etwa folgender: Nachdem die Birne in horizontale Lage gebracht und auf den Schienen zum Cupolofen zur Aufnahme des Roheisens gerollt ist, wird sie zur feststehenden Windleitung geführt und dort mit derselben auf die bei der 500-kg-Birne beschriebene Weise befestigt. Als-

* Siehe 1886, Seite 789.

dann wird die Handstange, mittelst welcher das Rädergestell fortbewegt wurde, auf einen festen Bock *B* aufgelegt und dort durch eine Klinke gesichert. Hierauf wird der Wind eingestellt und die Birne mit Hülfe der Handvorrichtung *C* in die Höhe gekippt. Nach Beendigung des Blasens wird das Wagengestell aus der Verbindung wieder gelöst, und kann man alsdann den Gufs durch einfaches Heben der Handhabe bewirken.

Der Vortheil der Einrichtung besteht darin, dafs dieselbe jederzeit gerade wie eine gewöhnliche Giefspfanne gebraucht werden kann, und da ihre Kosten nicht hoch sind, so wird ihre Beschaffung einem jeden Eisengiefser und Verbraucher von Stahl möglich sein.

Wenn man die Abmessung der Birne vergröfsert und z. B. bis zu 1 t Ladefähigkeit geht, so kann man in einer solchen Anlage auch gröfsere Productionen erzielen. Rechnet man bei der 1-t-Birne auf zwei Einsätze in der Stunde, so ergiebt dies eine wöchentliche Production von 250 t.

Die Construction des maschinellen Theiles rührt von Hardisty, dem Leiter der Werke von Handyside & Co. in Derby, her. Daselbst wird aus einer solchen Birne eine Menge Stahlfaçongufs hergestellt, welcher von aufserordentlich hoher Güte sein soll. Aus einem Einsatz von 750 kg sind über 160 Theile gegossen worden. Es wird angegeben, dafs, während im Tiegel- und Flammofenschmelzprocesse Stahl mit weniger als 0,30 % Kohlenstoff zur Herstellung vollkommen dichter kleiner Gufsstücke nicht genügend heifs erhalten werden könne, es Hardisty gelungen sei, mit der vorstehend beschriebenen Einrichtung kleine Gufsstücke mit nur 0,18 % C und einer Spur Si zu erzeugen. Das Material derselben soll sehr zäh gewesen sein und sich bei der Bearbeitung als vollständig blasenfrei erwiesen haben.

Ueber die volumetrische Bestimmung des Mangans.

Von **Rud. Schöffel** und **Ed. Donath**,

aus dem chemischen Laboratorium der K. K. Bergakademie in Leoben.

(Vorgelegt der Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien in der Sitzung vom 11. November 1886.)

Der Bestimmung des Mangans, einer der häufigsten analytischen Aufgaben der Technik, ist schon seit längerer Zeit besondere Aufmerksamkeit gewidmet gewesen.

Unter den volumetrischen, zu diesem Zwecke vorgeschlagenen Methoden sind insbesondere diejenigen, welche auf der Wechselwirkung zwischen einem Manganoxydulsalz und Permanganat beruhen, namentlich in letzterer Zeit studirt und angewendet worden.

Guyard* wendete diese Reaction zuerst zur Titrirung des Mangans an; seine Angaben wurden später durch Habich** im Freseniusschen Laboratorium bestätigt, und viel später haben Morawsky und Stingl*** auf dieselbe Reaction unter Beiziehung eines Baryumsalzes eine volumetrische Methode basirt. Am gründlichsten ist einige Jahre später von Volhard† die Bestimmung des Mangans mit Permanganat studirt worden. Volhard wies bekanntlich nach, dafs alle früheren Modificationen dieser Mangantitrirung unrichtige Resultate ergaben, indem das dabei gebildete Mangansuperoxyd infolge seines stark sauren Charakters stets bestimmte Mengen von Manganoxydul in Form einer salzartigen Verbindung herausfällt, die sich infolge ihrer Unlöslichkeit der weiteren oxydirenden Einwirkung des Permanganates entziehen.

Er zeigte ferner, dafs nur bei Gegenwart gewisser Basen, namentlich des von ihm hierzu verwendeten Zinkoxydes sämmtliches Mangan als Mangansuperoxyd gefällt wird, entsprechend der Gleichung:



$$3MnO + Mn_2O_7 = 5MnO_2.$$

Obzwar Volhards Methode zur Zeit ihrer Veröffentlichung die genaueste der volumetrischen Bestimmungen war, so hat sie doch anfangs keine wesentliche Verbreitung in hüttenmännischen Laboratorien gefunden, und zwar theilweise deshalb, weil das von Volhard zur Auflösung der auf Mangan zu untersuchenden Substanzen, Roheisen, Stahl u. s. w., angegebene Verfahren ein etwas umständliches war. Später haben die Verfasser selbst* sowie Sarnström** ein auf Titration in alkalischer Lösung mit Chamäleon beruhendes Verfahren veröffentlicht. Da jedoch nach der von uns beschriebenen Methode bei hohen Mangangehalten etwas abweichende Resultate erhalten wurden, so haben wir schon vor $2^1/_2$ Jahren die Volhardsche Titration abermals einer genauen Prüfung unterworfen. Zu diesem Zwecke haben wir untersucht, ob der aus dem Wirkungswerthe des Chamäleons gegen eine der zu diesem Zwecke vorgeschlagenen Titersubstanzen durch Rechnung abgeleitete Titer gegen Mangan sich in völliger

* Guyard »Bull. de la soc. chim. de Paris« (2) 1. 88.
** Habich »Zeitsch. f. analyt. Ch.« 3. 474.
*** Morawsky u. Stingl »J. f. prakt. Ch.« (2) 18. 96.
† Volhard »Ann. d. Ch.« 198. Bd. 318.

* Schöffel und Donath. »Oesterr. Zeitsch. f. Berg- u. Hüttenw.« 1883.
** Sarnström »Jernkontorets Annaler« 1881. 7. H.

Uebereinstimmung befindet mit dem empirisch mit einer Manganlösung von bekanntem Gehalt ermittelten, d. h. ob der theoretische Titer einer Chamäleonlösung identisch sei mit dem nach Volhards Verfahren empirisch gefundenen. Es ergab sich nun, dafs dies nicht der Fall ist. Zur Titerstellung des Chamäleons verwendeten wir anfangs Klavierdraht, das bekannte Eisendoppelsalz und reinste krystallisirte Oxalsäure. Bezüglich des Eisendoppelsalzes erhebt Volhard Bedenken gegen dessen Anwendung; dieselben sind vielleicht begründet, wenn es sich um das nach Mohrs Vorschrift erhaltene Salz handelt. Schlägt man aber zu seiner Darstellung das von Fresenius angegebene Verfahren* ein, so erhält man bei einiger Sorgfalt ein vorzügliches, fast aus einzelnen kleinen Krystallen bestehendes und zugleich haltbares Präparat**. Die Titerstellung mit Klavierdraht hat insofern allerdings einen unbeträchtlichen Fehler, als man die Menge des in der abgewogenen Titersubstanz vorhandenen Nichteisens, die in Abzug gebracht werden mufs, nicht genau kennt. Die Titerstellung mit Oxalsäure ist schon seit langem als eine gute bekannt, und in letzter Zeit wieder mehrfach empfohlen worden.

Die Titerstellungen mit Oxalsäure, Klavierdraht und unserm Eisendoppelsalz ergaben folgende Resultate, sämmtlich auf Eisen bezogen:

1cc der Chamäleonlösung,		
mit Oxalsäure gestellt	0,00504	Fe
„ „ „	0,005020	„
mit Klavierdraht	0,005018	„
„ „	0,005014	„
mit Eisendoppelsalz	0,005022	„
„ „	0,005046	„
„ „	0,005040	„

Wie man sieht, zeigten die Resultate so befriedigende Uebereinstimmung, dafs wir von einer Titerstellung mit anderen Substanzen ganz absehen durften.

Aus diesem aus Eisendoppelsalz abgeleiteten Wirkungswerth des Chamäleons leitet sich nach den zwei Zersetzungsgleichungen



$$10FeO + Mn_2O_7 = 5Fe_2O_3 + MnO$$



$$3MnO + Mn_2O_7 = 5\ MnO_2$$

der Titer des Chamäleons gegen Mangan durch Multiplication mit dem Factor

$$\frac{3Mn}{10Fe} = 0,2946$$

ab.

Eine der späteren von uns benutzten Chamäleonlösungen ergab bei 3 übereinstimmenden Versuchen mit Eisendoppelsalz den Eisentiter 0,005082, somit war der theoretische (berechnete) Mangantiter = 0,001497.

Mit dieser Chamäleonlösung nun wurde der Mangangehalt einer Mangansulfatlösung genau in der von Volhard beschriebenen Weise ermittelt. Der Mangangehalt dieser Lösung, welche aus zweifach umkrystallisirten käuflichen Mangansulfat bereitet war, wurde andererseits zu wiederholten Malen durch Fällung mit Schwefelammonium als Schwefelmangan in bekannter Weise bestimmt. Es ergab sich der empirische Titer der Chamäleonlösung nach Volhards Verfahren zu 0,0015560, 0,001540, welcher vom theoretisch berechneten Titer der Chamäleonlösung 0,001497, wie man sieht, nicht unerheblich abweicht. Da jedoch möglicherweise ob der Reinheit der angewendeten Mangansulfatlösung Bedenken obwalten konnten, so haben wir uns zunächst eine zuverlässig völlig reine Manganlösung sorgfältig auf folgende Weise bereitet:

Eine concentrirte Chamäleonlösung wurde mit Salzsäure zur völligen Trockne eingedampft, die Lösung des Abdampfrückstandes mit Ammoniak und Schwefelammonium bei Kochhitze gefällt, das abgesetzte MnS abfiltrirt, und bis zum völligen Verschwinden jeder Cl-Reaction ausgewaschen, sodann in verdünnter, heifser Schwefelsäure gelöst und vom ungelösten Schwefel abfiltrirt. Die Lösung wurde sodann mit Ammoniumcarbonat gefällt, das Mangancarbonat abermals abfiltrirt, ausgewaschen, in verdünnter Schwefelsäure gelöst, die Lösung anhaltend gekocht, wobei sich etwas durch Oxydation entstandenes Manganhydroxyd ausschied, und abfiltrirt. Die erhaltene Lösung wurde auf ein gröfseres Volum verdünnt, und in derselben der Mangangehalt nach folgenden Methoden bestimmt. a) Durch Eindampfen eines bestimmten Volums und entsprechendes Erhitzen des Rückstandes als Mangansulfat. b) Ueberführung des auf diese Weise erhaltenen Mangansulfates in Manganoxyduloxyd durch wiederholtes Befeuchten desselben mit Ammoncarbonat und nachheriges Glühen. c) In bekannter Weise mit Schwefelammonium als Schwefelmangan. Die Bestimmung als Mangansulfat durch directes, wenn auch noch so vorsichtiges Erhitzen des Abdampfrückstandes ergab keine ganz befriedigenden völlig übereinstimmenden Resultate, entsprechend den diesbezüglichen Angaben H. Roses*, und dürfte deshalb, wie Volhard** angiebt, nur bei Anwendung seines Gasofens ausführbar sein.

Die nach der zweiten Methode erhaltenen Resultate zeigten zwar befriedigende Uebereinstimmung, dieselbe erwies sich jedoch als zeitraubender als das schliefslich eingeschlagene bekannte Verfahren, Fällung in der Kochhitze mit Schwefelammonium, Filtration des nach längerer Zeit völlig abgesetzten Niederschlages und schliefslich anhaltendes Glühen desselben im Wasserstoffstrom bei sehr hoher Temperatur. Mittelst dieser nun

* »Quant. Analyse« 5. Aufl. 112.

** Wir haben uns vor 2½ Jahren auf diese Weise ein Eisendoppelsalz dargestellt, das bei der Analyse genau die der Formel entsprechende Zusammensetzung zeigte und noch bis heute sich völlig unverändert erhalten hat.

* Dessen »Handbuch der analyt. Chemie«.

** Volhard a. a. Orte.

zuverlässig völlig reinen Manganlösung wurde der Titer oben genannter Chamäleonlösung, der durch Stellung mit Eisendoppelsalz sich als 0,001497 ergab, ebenfalls empirisch genau nach Vollhard bestimmt und hierbei zu 0,001551 und 0,001540 gefunden. Daraus ist nun zweifellos ersichtlich, dafs beim Volhardschen Verfahren ebenfalls nicht sämmtliches Mangan als Mangansuperoxyd herausgefällt wird, sondern doch noch, wenn auch geringere Mengen Manganoxydul in den Mangansuperoxyd-Niederschlag eingehen, da das Manganoxydul jedenfalls als stärkere Basis als Zinkoxyd anzusehen ist*.

Es lag nun die Idee nahe, das Volhardsche Verfahren in der Weise zu modificiren, dafs man, statt wie bisher zu der Manganlösung Permanganat in kleinen Quantitäten bis zur eintretenden Rosafärbung einfliefsen zu lassen, wobei das MnOsalz im Ueberschufs ist, umgekehrt die Manganoxydullösung zu einer überschüssigen heifsen Chamäleonlösung zufügt, behufs Ueberführung des hierbei mitgefällten Manganoxyduls die Flüssigkeit noch kurze Zeit im Kochen erhält und den Chamäleonüberschufs durch ein geeignetes Reactiv zurückmifst.

Von derselben Idee ging jedenfalls auch Meineke aus, welcher einige Zeit, nachdem wir diese Versuche aufgenommen hatten, ein später noch zu besprechendes Verfahren der Manganbestimmung** beschrieb, welches im wesentlichen ebenfalls darin besteht, die Manganlösung, welche nach Volhard durch Zinkoxyd von Eisenoxyd geschieden war, in eine überschüssige Chamäleonlösung einfliefsen zu lassen und den Ueberschufs nach dem Abfiltriren des Niederschlages durch Asbest mit salzsaurer Antimonchlorürlösung zurückzumessen.

Wir wollten von vornherein jedoch dieses immerhin unangenehme und minder Zeit erfordernde Abfiltriren durch Asbest umgehen und die Zurückmessung des Chamäleonüberschusses in der Flüssigkeit selbst, also in nahezu neutraler Lösung erfolgen lassen. Wir wendeten zum Zurücktitriren des Chamäleons in neutraler Lösung eine Reihe von Substanzen, darunter anfangs vorzugsweise unterschwefligsaures Natron an, bis wir zu einer Substanz gelangten, welche allen billigen Anforderungen der leichten Herstellbarkeit und Haltbarkeit entspricht, als welche sich zum Schlufs die arsenige Säure erwies. Läfst man in eine neutrale heifse Chamäleonlösung, der man ein entsprechendes Quantum gelöstes Zinksulfat und etwas Zinkoxyd zusetzt, arsenige Säure einfliefsen, so wird die Chamäleonlösung rasch entfärbt und der Procefs verläuft, wie eine grofse Reihe von Versuchen gezeigt hat, nach der Gleichung



$$3As_2O_3 + 2Mn_2O_7 = 3As_2O_5 + 4MnO_2*.$$

Thatsächlich haben wir nicht völlig genau die entsprechenden, aus dem Eisentiter der Chamäleonlösung berechneten Mengen arseniger Säuren zur Entfärbung benöthigt, sondern stets ganz unerhebliche Mengen mehr; dies rührt zweifellos davon her, dafs die angewendete arsenige Säure, trotzdem wir dieselbe vor der Anwendung umsublimirt und anhaltend getrocknet hatten, nicht völlig rein war. Es ist dies jedoch für die Anwendung der arsenigen Säure zum Zurücktitriren des Chamäleonüberschusses von keinem Belang, da es sich jedenfalls empfiehlt, den Wirkungswerth der Arsenigsäurelösung gegen Chamäleon nicht aus ihrem Gehalt an arseniger Säure, sondern versuchsmäfsig festzustellen, wobei stets völlig übereinstimmende Resultate erzielt werden. Die Titerstellung der arsenigen Säure erfolgt in folgender Weise: In einem geräumigen Kolben bringt man ungefähr 300cc Wasser zum Kochen, setzt sodann 30 bis 50cc einer gesättigten, eigens präparirten Zinksulfatlösung, weiters etwas aufgeschlämmtes Zinkoxyd und schliefslich mittelst einer Vollpipette ein bestimmtes Volum der Chamäleonlösung dazu, und läfst nun aus einer Lünette tropfenweise die Lösung der arsenigen Säure in die heifse Flüssigkeit so lange einfliefsen, bis die über dem sich sehr rasch absetzenden Niederschlag stehende Flüssigkeit sich als vollkommen farblos erweist.

Die Arsenigsäurelösung erzielt man einfach durch Auflösen von umsublimirter, käuflicher arseniger Säure im destillirten Wasser unter Erwärmen, zweckmäfsig nimmt man hierbei 1,5 bis 1,8 g arseniger Säure für 1 l Wasser.

* Die Neigung des Manganoxyduls mit Mangansuperoxyd eine salzartige Verbindung vor der Zusammensetzung MnO, $5MnO_2$ ist zwar schon lange gekannt, wird aber namentlich durch folgende von dem Assistenten des hiesigen Laboratoriums H. R. Jeller unter Anderen gefundene Thatsache illustrirt. Fällt man eine ammoniakalisch gemachte Manganlösung mit Wasserstoffsuperoxyd und erhitzt den erhaltenen und ausgewaschenen Niederschlag blofs mittelst eines einfachen Bunsenbrenners, so behält er nahezu constant die obige Zusammensetzung MnO, $5MnO_2$; es scheint auch der Zusatz einer gröfseren Menge eines gelösten Zinksalzes bei vorliegender Manganbestimmung deshalb nothwendig zu sein, damit das Zinkoxyd gewissermafsen durch Massenwirkung die gröfsere Neigung des Manganoxyduls zur Bildung dieser salzartigen Verbindung überwinde.

** Meineke »Repert. f. analyt. Ch.« 3. 337, sowie Fresenius »Zeitsch. f. analyt. Ch.« 1885. 430.

* Die arsenige Säure wird in saurer Lösung durch Chamäleon sehr ungleichmäfsig oxydirt, wie schon Kefsler (Poggendorf Ann. 118, S. 49) gefunden hat; aber auch in alkalischer Lösung ist die Oxydation nicht so glatt, wie eigene Versuche uns gezeigt haben, und nur unter den angegebenen Bedingungen: völlig neutrale Lösung (bewirkt durch vorhandenes aufgeschlämmtes Zinkoxyd) und Anwesenheit einer hinreichenden Menge gelösten Zinkoxydes (als Zinksulfat) erfolgt die Oxydation glatt nach einem bestimmten Schema.

Bezüglich der Darstellung des zu allen diesen Operationen nothwendigen aufgeschlämmten Zinkoxyds und der Zinksulfatlösung mufs folgendes bemerkt werden: Volhard und diejenigen, welche seine Methode angewendet haben, schreiben einfach zur Darstellung des Zinkoxyds vor, es in der Muffel zur völligen Verbrennung der organischen Substanzen zu glühen. Das auf diese Weise von uns präparirte Zinkoxyd erwies sich jedoch für Mangantitrirung nach unserer Methode nicht brauchbar, da es im Wasser aufgeschlämmt in der Kochhitze noch immer Chamäleonlösung reducirt. — Es ist daher nothwendig, das ausgeglühte Zinkoxyd noch mit einem gewissen Ueberschufs von Chamäleonlösung anhaltend durch $^1/_2$ h zu kochen, und sodann durch Decantation mit destillirtem Wasser vollends auszuwaschen. Auf diese Weise wird allerdings dem Zinkoxyd etwas Mangansuperoxyd beigemischt, welches aber für die Verwendung desselben ohne Nachtheil ist. Trägt man solches Zinkoxyd, wie es bei Titrirungen der Fall sein könnte, in sehr verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur ein, so erfolgt nicht die geringste Lösung des vorhandenen Mangansuperoxyds, wie wir uns durch Versuche überzeugt haben. Stärker saure Lösungen müssen allerdings vor dem Zusatze von Zinkoxyd mit Natriumcarbonat* neutralisirt werden. Ebenso genügt es nicht, da das käufliche Zinksulfat neben Eisen immer noch etwas Mangan enthält, die zu verwendende Zinksulfatlösung einfach durch Kochen mit Chamäleonlösung zu oxydiren. Man mufs zur Darstellung einer brauchbaren Zinksulfatlösung dieselbe mit etwas ZnO versetzen, bis zur bleibenden kaum merklichen Rosafärbung mit Chamäleon kochen und nach der später von selbst erfolgten Zersetzung des kleinen Chamäleonüberschusses die Flüssigkeit klar abgiefsen.**

Wir haben nun zunächst zur Untersuchung unseres Verfahrens ebenfalls den empirischen Titer der fraglichen Chamäleonlösung gegen die, wie eben berichtet, bereitete reine Manganlösung bestimmt.

In einem geräumigen Kolben wurden 200 bis 300cc Wassers mit 30cc gesättigter Zinksulfatlösung zum Kochen gebracht, sodann etwas aufgeschlämmtes Zinkoxyd und aus einer Vollpipette ein bestimmtes Volum der Chamäleonlösung zugefügt, und zu dieser heifsen Flüssigkeit die besagte Manganlösung langsam einfliefsen gelassen.

* Die hierzu zu verwendende Lösung mufs ebenfalls mit Chamäleon bis zur bleibenden ganz schwachen Rosafärbung gekocht und nach der bald erfolgten Zersetzung des kleinen Chamäleonüberschusses durch Asbest filtrirt werden.

** Wendet man zur Darstellung der für die Mangantitrirungen nöthigen Zinklösung eine bei gewöhnlicher Temperatur nahezu gesättigte Lösung des käuflichen Zinkvitriols an, so enthalten 30cc derselben gewifs mindestens 25 g Zinksulfat gelöst.

Die Menge der Chamäleonlösung war so gewählt, dafs nach dem Zusatz der Manganlösung die Flüssigkeit noch stark roth gefärbt war. Dieselbe wurde nun wieder bis zum Kochen erhitzt, und sofort mit der Lösung der arsenigen Säure bis zum völligen Verschwinden der Rosafärbung zurücktitrirt. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

1cc Chamäleonlösung	= 0,001509	Mangan
„ „	= 0,001501	„
„ „	= 0,001503	„
„ „	= 0,001504	„
„ „	= 0,001505	„

Wie man sieht, stimmt der empirisch gefundene Mangantiter der Chamäleonlösung mit dem theoretischen nahezu überein, zeigt sich jedoch noch immer um ein unbeträchtliches gröfser.

Bei den weiteren entsprechend modificirten Versuchen ergab sich, dafs man die völlige Uebereinstimmung zwischen dem theoretischen und empirischen Chamäleontiter erreicht, wenn man den anfänglichen Zusatz von überschüssigem Zinkoxyd wegläfst, und erst unmittelbar vor dem Zurücktitriren des Chamäleonüberschusses mit arseniger Säure etwas Zinkoxyd hinzufügt. Es läfst sich dies wohl darauf zurückführen, dafs in völlig neutraler Lösung, wie dies bei anfänglichem Zusatz von überschüssigem Zinkoxyd der Fall ist, die Neigung des Manganoxyduls mit dem Mangansuperoxyd mitzufällen eine gröfsere ist, als in einer, wenn auch schwach sauren Lösung. In Uebereinstimmung damit stehen die diesbezüglichen Erfahrungen Meinekes, welcher ebenfalls fand, dafs ein grofser Ueberschufs von (aufgeschlämmtem) Zinkoxyd die Resultate beeinflufste, nicht aber oder nur unbedeutend das Vorhandensein gefällten Eisenoxyds.

Die Resultate der in dieser Weise vorgenommenen Titerstellungen waren folgende:

1cc der Chamäleonlösung	= 0,0014982	Mangan
„ „ „	= 0,0014976	„
„ „ „	= 0,0014984	„
„ „ „	= 0,0014978	„

Demnach mit dem theoretischen Titer völlig übereinstimmend. Als wir jedoch unter diesen Bedingungen und bei gleichzeitigem Zusatz verschiedener Mengen von Eisenchloridlösung (um unter gleichen Umständen wie in der Praxis zu arbeiten) eine weitere Reihe von Titerbestimmungen vornahmen, beobachteten wir, dafs die Trennung des eisenoxydhaltigen Niederschlages von der Flüssigkeit nicht so rasch erfolgt, und infolgedessen die Zurücktitrirung des Chamäleonüberschusses mit arseniger Säure nicht so schnell auszuführen war wie bei anfänglichem Zusatz von etwas überschüssigem Zinkoxyd. Infolgedessen ist für die praktische Ausführung der Manganbestimmung ersteres Verfahren zu empfehlen, und dabei der auf gleiche Weise empirisch gefundene Chamäleontiter in Rechnung zu bringen.

Wir haben nun weiters einige kleine Modificationen in dem Volhardschen Verfahren angebracht. Die vom Verfasser vorgeschlagene Lösung der Probesubstanzen, die, wie schon eingangs gesagt, mit dazu beitrug, dafs sich die Volhardsche Methode in der Praxis weniger, als man annehmen durfte, eingebürgert hat, haben wir ebenso, wie Andere schon früher, aufgegeben.

Volhard fällt schliefslich die Eisenoxyd und Mangan haltende Lösung mit Zinkoxyd, füllt auf ein bestimmtes Volum und verwendet einen Theil der vom Niederschlage abfiltrirten, also eisenfreien Flüssigkeit zur Titrirung.

Es ist jedoch zeitkürzender, wenn man von vornherein nur einen bestimmten Theil der Probelösung nimmt, mit aufgeschlämmtem Zinkoxyd gerade bis zum Ausfallen des Eisenoxyds versetzt und sammt dem Eisenoxydniederschlag in die überschüssige Chamäleonlösung einfliefsen läfst, wodurch die Resultate in keiner Weise beeinträchtigt werden.

Die Bestimmung des Mangans in den speciell vorkommenden Fällen wird nun auf die folgende Weise ausgeführt. Von Ferromangan, Spiegeleisen, Roheisen u. s. w. werden 1 bis 2 in Form von Bohrspänen im Kölbchen durch Kochen mit Salzsäure gelöst, nach dem Erkalten und entsprechenden Verdünnen durch Papier filtrirt, und dann nach Zusatz einer mehr wie ausreichenden Menge von Kaliumchlorat gekocht, bis zum völligen Verschwinden des Chlorgeruches.

Die Lösung mufs nun alles Eisen als Eisenoxyd enthalten, wovon man sich aber jedenfalls durch eine Tüpfelprobe mit Ferridcyankaliumlösung zu überzeugen hat, ist aber auch auf diese Weise sicher frei von allen kohlenstoffhaltigen, Chamäleon reducirenden Substanzen. Die Lösung wird nun auf ein bestimmtes Volum (in der Regel 200 bis 300^{0}) gebracht, ein aliquoter Theil derselben abpipettirt, in einem Becherglas mit Natriumcarbonat bis zum Eintritt der Farbenwandlung neutralisirt, und sodann mit einem kleinen Ueberschufs des aufgeschlämmten, präparirten Zinkoxyds versetzt. Inzwischen hat man in einem Kolben 200 bis 300c destillirten Wassers nebst circa 30c der gesättigten Zinksulfatlösung zum Kochen gebracht und hierauf ein bestimmtes Volum Chamäleonlösung mit einer Vollpipette zugefügt. In diese nahezu kochend heifse Chamäleonlösung spült man nun den Inhalt des Becherglases hinein, bringt den Kolbeninhalt wieder zum Kochen und titrirt nun mittelst der Lösung der arsenigen Säure den Ueberschufs des Chamäleons zurück.

Zieht man nun die der verbrauchten Menge arseniger Säure äquivalente Menge Chamäleon von dem anfangs hinzugefügten Volum Chamäleonlösung ab, so ergiebt der Rest multiplicirt mit dem Titer die Anzahl Milligramm Mangan in dem angewendeten Theil der Lösung. Hierbei ist der empirisch unter gleichen Umständen festgestellte Titer der Chamäleonlösung in Rechnung zu bringen.

Will man den aus dem Eisentiter gerechneten theoretischen Titer verwenden, so wird die Probelösung mit Natriumcarbonat neutralisirt, schliefslich mit Zinkoxyd das Eisenoxyd gerade herausgefällt, und die keinen nennenswerthen Zinkoxydüberschufs enthaltende Flüssigkeit in die heifse mit Zinksulfat versetzte Chamäleonlösung hineingespült, zum Kochen gebracht, und nun nach Zusatz eines kleinen Quantums von Zinkoxyd mit arseniger Säure zurücktitrirt, wobei allerdings die Titration aus dem oben angeführten Grund längere Zeit erfordert. Die Abweichung der beiden Titer ist jedoch eine so geringe, dafs man nur bei hochprocentigen Ferromanganen oder Manganerzen überhaupt eine Differenz in den Resultaten wahrnimmt.

Bei Manganerzen, welche in der Regel mehr als 40 % Mangan enthalten, nimmt man eine Einwage von etwa ½ g. Nachdem diese Erze gewöhnlich durch Salzsäure nicht vollständig zersetzbar sind, so wird der Rückstand hiervon für sich mit kohlensaurem Natron-Kali aufgeschlossen, die Lösung der Schmelze mit Salzsäure übersättigt und nach vollständiger Auflösung des braunen Rückstandes mit der erst erhaltenen Salzsäure-Lösung vereinigt und wie vorhin titrirt.

Es unterliegt keinem Anstande, auch direct die Einwage des Erzes aufzuschliefsen.

Zum Schlusse seien noch einige Erfahrungen über das von Meineke* vorgeschlagene Verfahren der Manganbestimmung mitgetheilt. Dasselbe zeichnet sich dadurch aus, dafs alle Operationen bei gewöhnlicher Temperatur erfolgen. Wir erhielten auch nach demselben völlige Uebereinstimmung des theoretischen mit dem empirischen Chamäleontiter, sofern wir die Filtration der Chamäleon haltigen Flüssigkeiten, wie Meineke anfangs angegeben, über Asbest vornahmen. Bei Anwendung der jüngst von Meineke vorgeschlagenen Faltenfilter ergaben sich, für die technische Anwendung allerdings unwesentliche, aber immerhin wahrnehmbare Abweichungen der Resultate. Das Filtriren der Chamäleon haltigen Flüssigkeit, durch Asbest oder Papier, Abmessen der Antimonchlorürlösung, nebst dem entsprechenden Quantum von Salzsäure, Hinzufügen des abfiltrirten Theils der Probelösung und Zurücktitrirung des Antimonchlorürüberschusses mit Chamäleon erfordern aber immerhin mehr Zeit, als dies nach unserm Verfahren nothwendige unmittelbare Zurücktitriren des Chamäleonüberschusses mit arseniger Säure. Auch ist im letzteren Falle das Ende der Zurücktitrirung, die völlige Entfärbung, da sie allmählich erfolgt, viel bequemer zu erkennen, als der momentane Eintritt der Färbung beim Titriren der salzsauren Antimonchloridlösung.

* Meineke, diese Zeitschr. 1886, S. 164.

Die Einführung eiserner Querschwellen auf der Niederländischen Staatsbahn.

(Mit Zeichnungen auf Blatt II.)

Die Bestrebungen, welche sich seit mehreren Jahren in unserm Nachbarstaate Belgien zur Einführung des eisernen Oberbaues geltend gemacht haben, haben im Frühjahr 1886 durch eine von der Société Belge des Ingénieurs et des Industriels in Brüssel veranlafste internationale Ausstellung eiserner Oberbausysteme Ausdruck gefunden. Erzielte die Ausstellung an und für sich schon einen recht bemerkenswerthen Erfolg, so wurde derselbe durch einen sich an sie anschliefsenden Vortrag von dem in der Geschichte des eisernen Oberbaues vortheilhaft bekannten Ingenieur der Niederländischen Staatsbahn J. W. Post, in welchem er die von letzterer bei der Einführung eiserner Querschwellen gemachten Erfahrungen mittheilte, wesentlich gehoben. Zu einer Zeit, in welcher wir die auffallende Erscheinung erleben, dafs man in Deutschland, dem Lande, welches in der Einführung von eisernem Oberbau bahnbrechend vorgegangen ist, trotz der günstigen Ergebnisse, welche man mit demselben erzielt hat, die Neigung zur vermehrten Anwendung hölzerner Schwellen zeigt in der Absicht, dadurch die deutsche Forstwirthschaft zu unterstützen, während thatsächlich ein grofser Theil der Holzschwellen aus dem Auslande eingeführt wird, dürften die Ausführungen Posts von doppeltem Interesse sein und machen wir daher von der uns von demselben gütigst ertheilten Erlaubnifs zur Wiedergabe seines Vortrags mit besonderem Vergnügen Gebrauch. —

Den ersten Versuch mit eisernen Querschwellen hat die Niederländische Staatsbahn bereits im Jahre 1865 gemacht, indem dieselbe damals bei dem Bau der Linie Deventer-Zwolle einen Posten von 10000, von der Société de Marcinelle et Couillet gelieferten Schwellen nach dem System Cosijns verlegte. Dieselben bestanden aus einem ⊢⊣-Balken, welcher mit zwei, zur Befestigung der Schienen dienenden Eichenklötzen versehen war. Post stellt fest, dafs die Schwellen nach zwanzigjähriger Betriebsdauer sehr wenig mitgenommen sind und durch Rost nur unbedeutend gelitten haben, indem die Gewichtsabnahme nur etwa 4 % beträgt, und dafs der gewöhnliche Schraubenbolzen mit Mutter als Befestigungsmittel sich sehr gut bewährt hat. Nachdem von englischer Seite behauptet worden war, dafs diese Befestigungsart wegen des schnellen Untauglichwerdens durch Rosten nichts werth sei, hat sich der Erfindungsgeist auf Constructionen mit Umgehung des Schraubenbolzens geworfen; es geschah dies stets auf Kosten der Einfachheit. Diesen Behauptungen gegenüber wies Redner eine 17 mm dicke Schraube vor, welche nach zwanzigjährigem Dienst noch vollkommen brauchbar war. Das Gesammtergebnifs mit den Schwellen Cosijns war ein ziemlich befriedigendes; man fand nur, dafs die zwischen Schwelle und Schiene gelegten Eichenklötze leicht eine Querbewegung der letzteren hervorriefen, und zog daraus die Lehre, dafs jede Unterlagsplatte zu vermeiden und die Schiene vortheilhafter direct auf der eisernen Schwelle zu befestigen sei.

Trotz des günstigen Erfolges des ersten Versuches geschah auf der Niederländischen Staatsbahn in den folgenden 15 Jahren nichts mehr zur Einführung des eisernen Oberbaues; erst im Jahre 1880 trat sie derselben wiederum näher und beauftragte den Verfasser, sich danach umzusehen, was bei den ausländischen Eisenbahnen mittlerweile in der Frage geschehen sei. Die Folge war, dafs man sich zu einer Reihe von Versuchsverlegungen unter Berücksichtigung der anderweitig gemachten Erfahrungen entschlofs. Um dieselben zu einem wirklich brauchbaren Vergleich benutzen zu können, wurde bei jeder derselben über alle wissenswerthen Umstände und Betriebsergebnisse auf das sorgfältigste Buch geführt. Die Versuche fanden auf der Strecke Lüttich-Limburg statt und erstreckten sich im Laufe von 4 Jahren auf 6 verschiedene Systeme, wobei 15 200 Stück Schwellen auf einer Geleiselänge von 13 400 m zur Verwendung kamen. Indem wir die verschiedenen Systeme mit den Ziffern von I bis VI bezeichnen und gleichzeitig auf die Zeichnungen und Angaben auf Blatt I verweisen, wollen wir in folgendem die einzelnen Versuchsreihen besprechen.

Von System I (Profil Vautherin, Fig. 1) wurden im Jahre 1881 4133 Stück von je 2,35 m Länge und 40 kg Gewicht verlegt. Sofort nach der Verlegung zeigten die Schwellen Neigung zur Bewegung, eine grofse Zahl der Schrauben lockerte sich und löste sich ganz in sehr kurzer Zeit. Um die Neigungen für den Schienensitz von 1 : 20 zu erhalten, besitzt die Schwelle zwei Knicke; die dadurch entstehende Form, bei welcher also die Schräge der Auflagsfläche bis zum Ende fortläuft, bedingt, dafs der Ballast nach aufsen getrieben wird. Man ist dem Uebelstande dadurch erfolgreich entgegengetreten, dafs man sie aufserhalb des eigentlichen Geleises

bis zur Höhe des Schienenkopfs mit Ballast bedeckte. Es war dies anfänglich aus Mangel an Vertrauen in die Neuheit unterblieben, später wurde in bezug auf die Unterstopfung vorgeschrieben, dafs die Enden der Schwellen bis nach dem Darüberrollen des tausendsten Zuges unbedeckt bleiben, dafs sie während dieser Zeit auf das sorgfältigste überwacht und alsdann bis zum Schienenkopf mit Ballast bedeckt werden sollen. Die Lockerung der Muttern ist in höchst wirksamer Weise beseitigt worden, seitdem man zur Verwendung von federnden Stahlringen übergegangen ist. Bedingung dabei ist, dafs letztere von bester Qualität sind; die Ringe mit einer Windung sind den zweifach gewundenen vorzuziehen, weil sie stärkere Pressung als diese ausüben; zur Erhöhung der Sicherheit werden noch die in Betracht kommenden Flächen, d. h. die Mutterunterkante und die obere Fläche der Klemmplatte gerauht.

Die für die Unterhaltung ausgegebenen Löhne entsprachen in dem vierjährigen Abschnitt 128 Arbeitstagen pro Jahr und Kilometer oder 0,35 Tage pro Tag und Kilometer. Die Erneuerungskosten waren = Null; die Niederländischen Staatsbahnen haben bisher noch keinen Bruch einer Metallschwelle zu verzeichnen gehabt, ein Ergebnifs, das um so bemerkenswerther ist, als das Gewicht der Schwelle I ein sehr geringes ist. Auf Grund dreijähriger Betriebserfahrungen gelangt Post zu dem Schlusse, dafs der eiserne Oberbau eines Geleises mit einem täglichen Verkehr von 20 bis 25 Zügen in 100 Arbeitstagen pro Jahr und Kilometer in gutem Zustande unterhalten werden könne, d. h., dafs eine Colonne von 4 Mann in 250 Arbeitstagen jährlich 8 km Geleise in Ordnung halten könne.

Mehrfach vorgenommene Prüfungen ergaben, dafs der Verschleifs der Schwellen und der Befestigungsmittel auf graden Strecken sehr gering ist; in Curven ist die Abnutzung an der Auflagestelle des Schienenfufses etwas stärker, ein Umstand, der die Niederländischen Staatsbahnen veranlafst hat, dort etwas schwerere Schwellen zu verwenden.

Um über das Verhältnifs zwischen der Befestigung der Schiene auf hölzernen Schwellen einerseits und auf eisernen andererseits Klarheit zu schaffen, wurden im August 1885 zwischen Schiene und Schwelle in beiden Fällen getheerte Platten aus weichem Holz eingeschoben; nach viermonatlichem Betriebe war bei ihrer Wegnahme das Ergebnifs das, dafs das von der eisernen Schwelle herstammende Holzplättchen zwar einen starken Eindruck von der Schiene und den Befestigungsplatten erhalten hatte, dafs aber seine Oberfläche vollkommen unversehrt und sogar der Theeranstrich ebenso gleichmäfsig wie früher verbreitet war. Die auf der Holzschwelle aufgelegten Plättchen waren dagegen durch die von den Befestigungsnägeln gestattete Bewegung der Schienen stärker zusammengedrückt, die Fasern waren zerrissen und der Theeranstrich verschwunden.

Bei dieser Auseinandersetzung erzählt Post, dafs er bei einem Spaziergang über die Geleise einer Eisenbahngesellschaft, deren Namen er nicht nennen wolle, die drei auf Blatt I, Fig. 11 a bis c abgebildeten Haknägel gefunden habe. Dieselben seien erst seit drei Jahren auf der Strecke gewesen, und wenngleich auch schon die Tiefe der ausgeschlissenen Stellen nicht zu unterschätzen sei, so gebe die Höhe derselben, welche bei einem der Nägel 22 mm bei einer Stärke des Schienenfufses von 10 mm betrage und somit auf eine verticale Bewegung der Schiene um 12 mm (!) rückschliefsen liefse, doch zu viel ernsteren Bedenken Anlafs. Da nach Posts Schätzung bei etwa 80 % der Eisenbahngeleise unserer Erde die Befestigung der Schienen auf Holzschwellen mittelst Nägeln geschieht, so hält er dafür, dafs es höchste Zeit sei, hier Abhülfe zu schaffen, und dafs die Einführung der eisernen Schwellen mit ihrer soliden Befestigung und breiten Auflagefläche viel Gutes in diesem Sinne stiften würde. Nur auf wanderndem oder morastigem Boden ist die Anwendung von eisernem Oberbau nicht angezeigt, weil die Unterhaltung wegen der ständig nöthigen Hebung des Geleises bei hölzernen Schwellen billiger ist: aber auch hier wird man gut thun, keine gewöhnlichen Haknägel, sondern Schraubenbolzen (Tirefonds) mit Unterlagsplatten zu nehmen. P. hat eine selbst construirte derartige Befestigungsmethode bei der Niederländischen Staatsbahn mit sehr gutem Erfolg eingeführt; es kommt dabei eine mit Kreosot getränkte Eichenschwelle nebst Ausrüstung nicht viel theurer als eine flufseiserne Schwelle. —

Das Befestigungsmaterial, Bolzen und Klemmplatten, halten sich sehr gut und ist der bis heute festgestellte Verschleifs ein sehr geringfügiger; die Zahl der gebrochenen Bolzen ist sehr klein. Die excentrischen Bolzen der Systeme I, III, IV und V (vergl. Fig. 7) sind gut und haben bis heute zufriedenstellende Ergebnisse geliefert, indessen zieht P. die bei dem System VI angewandten Bolzen vor, welche 22 mm Dtr. besitzen.

Von System II (Fig. 2) wurden im Jahre 1882 4001 Stück von je 2,5 m Länge und 47,2 kg Gewicht verlegt. Die Schwellen sind an den beiderseitigen Enden zurückgebogen und an den Köpfen durch angenietete Winkelstücke geschlossen. Um die Bewegung des Ballastes zu vermeiden, sind im Innern der Schwelle zwischen den Schienen nochmals zwei solcher Winkelstücke angebracht; P. hält letztere für überflüssig und meint, dafs das dazu verwendete Material viel zweckentsprechender verwerthet würde, wenn es zur Verstärkung der Auflageflächen, der thatsächlich angestrengtesten Theile

der Schwelle, gebraucht würde. Die Form der Schwelle II ist wegen geringerer Unterhaltungskosten für Unterstopfung der Form I vorzuziehen.

Von den Schwellen III und IV (Fig. 3 und 4), Profil Haarmann, wurden im Jahre 1883 2089 bezw. 2090 Stück verlegt. Ihre Länge ist 2,5 m bei einem Gewicht von 50 bezw. 52 kg. Die Schwellen sind an den Enden zurückgebogen und an den Köpfen durch das Schwellenmaterial selbst geschlossen, eine Construction, welche der Einnietung von Winkelstücken vorzuziehen ist. Aufserdem ist die Schwelle IV im Innern zwischen den Schienen mit zwei Winkelstücken versehen.

Vorstehende beiden Posten sind von der Niederländischen Staatsbahn in der Absicht gelegt, um die seitliche Verschiebung der eisernen Schwellen, von der zu einer Zeit viel die Rede war, zu untersuchen: man fand dabei, dafs die bei Schwelle IV in der Mitte angebrachten Winkelstücke unnütz sind, weil bereits bei Schwelle III die seitliche Verschiebung = Null ist. An den Köpfen offene Schwellen hat man dort allerdings nie verlegt.

Die Schwellen III und IV halten sich gut. Die Löhne für Unterhaltung betragen für III auf zwei Strecken zwischen Lüttich und Hasselt 0,58 und 0,298 Tage pro Tag und Kilometer und für IV auf zwei Strecken zwischen Hasselt und Eindhoven 0,15 und 0,12 Tage pro Tag und Kilometer. Der Unterschied in beiden Fällen ist darauf zurückzuführen, dafs die tägliche Zahl der Züge zwischen Lüttich-Hasselt 25 und diejenige zwischen Hasselt-Eindhoven nur 14 beträgt. Aufserdem befinden die auf ersterer Strecke verlegten Schwellen sich zum grofsen Theil in Curven und Gefällen; insbesondere erklärt sich die hohe Zahl 0,58 durch die schlechte Beschaffenheit des Ballastes in der grofsen Curve von Herstal. Im allgemeinen halten die Schwellen III und IV sich in bezug auf Unterstopfung besser als I und II.

Die Schwellen III und IV sind aus Flufseisen; Post bezeichnet dieses Material, genügende Weichheit desselben vorausgesetzt, dem Schweifseisen als unzweifelhaft überlegen.

Von der Schwelle V (System Hoesch-Lichthammer, Fig. 5), Gewicht 43,4 kg, Länge 2,06 m, Material Flufseisen, wurden in 1884 11 680 Stück verlegt. Diese Schwellen haben sich in fünfzehnmonatlichem Betriebe in bezug auf Unterstopfung ebenso gut wie System III bewährt, nach welchem Schwellen nebenan liegen. Die Unterhaltungskosten waren 0,204 Tage pro Kilometer.

Die geneigte Auflagefläche für die Schiene wird bei V durch Pressen in Gesenken erzielt. Post hat gefunden, dafs bei letzterer Arbeit das Material sehr stark angestrengt wird, häufig sind sogar Risse zu bemerken. Da dies gerade an den meistbeanspruchten Theilen der Schwelle der Fall ist, so hat Post in Gemeinschaft mit dem Ingenieur Paul Ruetter den Vorschlag gemacht, die schiefen Flächen einzuwalzen. Die Ausführung dieser Idee ist dem Hörder Verein und besonders dessen Walzwerksleiter Maerklin zu verdanken. Der gemeinschaftlichen Arbeit der genannten Herren entsprang die Form VI, das System Hörde-Post-Ruetter (siehe Fig. 6).

Die Schwelle VI wiegt 50 bis 55 kg, ihre Länge beträgt von 2,55 bis 2,65 m: sie ist aus Flufseisen mit wechselndem Profil derart gewalzt, dafs man für den Schienensitz schiefe Flächen mit einer Neigung von 1 : 20 unter gleichzeitiger Verstärkung des Materials erhält.

Die Niederländische Staatsbahn hat sich im Jahre 1884 für die Annahme der Schwelle VI entschieden; zur Befestigung der Schienen dienen excentrische Bolzen aus Schweifseisen von 22 mm Schaftstärke (gegen 19 mm der Systeme I bis VI), Klemmplatten aus Flufseisen und einfache Sprungringe. Der Entscheid für das System VI erfolgte einerseits mit Rücksicht auf die rationelle Fabricationsmethode derselben und andererseits auf ihr gutes Verhalten im Geleise. Post giebt als Vorzüge des Systems an: Erstens: die Unterstopfung vollzieht sich bequem, gleichviel ob der Ballast aus Sand, Kies, Schlacke, Steinschrott o. a. m. besteht; zweitens: die dreikantigen Ränder des Schwellenprofils verhindern ein Versinken der Schwelle, erhöhen die Festigkeit und erleichtern den Walzprocefs; drittens: bietet der Sitz dem Schienenfufs eine gröfsere Auflagefläche.

Die Niederländische Staatsbahn vertritt die Ansicht, dafs auf allen ihren Strecken ein Gewicht von 50 bis 55 kg für die Schwelle vollkommen ausreiche; wenn eine hochtheoretische Berechnung auch behaupte, dafs selbst eine noch schwerere Schwelle im Geleise brechen müsse, so sei durch die im Betriebe gesammelten Erfahrungen überzeugend dargethan, dafs in diesem Falle die Theorie mit der Praxis nicht übereinstimme.

Von der Schwelle VI waren auf der Niederl. Staatsbahn bis zum März 1886 47 338 Stück, welche theils in Hörde, theils in Angleur hergestellt worden waren, auf der Strecke verlegt, eine Zahl, welche bis zum Beginne des Jahres 1887 auf 100 000 gesteigert werden sollte. Das System Hörde-Post-Ruetter ist seit dem ersten Versuch auf der Niederländischen Staatsbahn von den Kgl. Preufsischen Directionen, den belgischen und französischen Staatsbahnen, der St. Gotthardbahn u. a. m. ebenfalls aufgenommen worden, und schätzt Post die bis zum Frühjahr 1886 zur Verlegung gekommene Stückzahl der Schwellen VI auf etwa 300 000. —

Zum Schlusse seines Vortrages streifte Post noch die indirecten Vortheile, welche mit der Verwendung von eisernen Schwellen an Stelle

von hölzernen verbunden sind. Er wirft hierbei die Fragen auf:

1. Wie grofs ist der Eisenbahntransport, welcher durch die zur Herstellung einer Tonne Schwellen benöthigten Rohmaterialien verursacht wird?

2. Welche Arbeitslöhne sind mit der Herstellung einer Tonne Schwellen verknüpft?

Zur Beantwortung dieser hochwichtigen Fragen greifen wir auf eine Arbeit von Post zurück, welche er im Aprilheft der »Annales des Travaux Publics« veröffentlicht hat.

Um 1000 kg Schwellen, heifst es dort, herzustellen, bedarf man 1335 kg Flufseisenblöcke, welche ihrerseits wiederum 1543 kg Roheisen benöthigen. Da man ferner zur Erblasung von 1000 kg Roheisen im Hochofen 3300 kg Erz und Kalkstein und 1000 kg Koks ansetzen mufs, so braucht man demgemäfs für eine Tonne Schwellen:

Erz und Kalkstein	1543 × 3300 =	5090 kg
Koks	1543 × 1000 =	1543 „
	Dies ergiebt	6633 kg

welche zum Hochofen zu transportiren sind.

Zur Erzeugung von 1000 kg Flufseisenblöcken (Bessemer, Thomas oder Martin) sind 1143 kg Roheisen erforderlich, und da der Verbrauch an Brennstoff dabei 570 kg Kohlen und 220 kg Koks beträgt, so benöthigt eine Tonne flufseiserner Schwellen demgemäfs

an Roheisen	1335 × 1143 =	1525 kg
„ Kohlen	1335 × 570 =	760 „
„ Koks	1335 × 220 =	293 „
	Zusammen	2578 kg

welche zum Schmelzofen zu transportiren sind.

Beim Walzen von 1000 kg Schwellen gebraucht man 236 kg Kohle zur Kesselheizung und 170 kg für die Wärmöfen. Wenn man annimmt, dafs das Stahlwerk dicht beim Walzwerk liege, so hat man zu letzterem zu transportiren

an Kesselkohlen	1,000 × 236 =	236 kg
„ Wärmofenkohlen	1,000 × 170 =	170 „
		406 kg

Wenn wir aufserdem noch 500 kg für Kalk, feuerfeste Materialien u. s. w. pro Tonne Schwellen zurechnen, so gelangen wir zu einer Gesammtsumme von 6623 + 2578 + 406 + 500 = 10107 kg verschiedener Rohstoffe, welche einem Transporte unterlegen haben.*

Um die entsprechende Tonnenkilometerzahl zu berechnen, mufste man die mittleren Längen der verschiedenen in Betracht kommenden Entfernungen wissen. Dieselben sind natürlich sehr wechselnd und richten sich nach der jeweiligen geographischen Lage des Hüttenwerkes und dessen Beziehungen zu der Eisenbahnverwaltung, für welche die Schwellen bestimmt sind. Unbestreitbar ist aber, dafs mit der Herstellung einer jeden Tonne eiserner Schwellen den Eisenbahnen eine erhebliche Transportmenge zufällt.

Die Befestigungsstücke, welche pro Schwelle etwa 3,5 kg (bei hölzernen Schwellen nur 1 bis 2 kg) wiegen, d. i. 70 kg pro Tonne Schwellen, geben einen Posten, der auf die oben berechnete Transportmenge noch zuzuschlagen ist.

Das Interesse, welches man der Frage der eisernen Schwellen knüpft, wird durch obige Angaben verständlich und hat man sich dem eingehenden Studium derselben selbst in solchen Ländern zugewandt, welche keine Eisenindustrie besitzen, wie z. B. in der Schweiz und in Holland. Von besonderer Wichtigkeit ist die Frage aber für solche Länder, in denen die Interessen der Eisenbahngesellschaften sich mit der Entwicklung der Industrie und den Bedürfnissen der arbeitenden Klasse vereinigen lassen.

Um die Vortheile, welche die heute in so bedrängter Lage befindliche Eisenindustrie aus der Einführung der eisernen Schwellen ziehen würde, zu erkennen, braucht man nur die Zahl der Arbeitstage, welche die Fabrication einer Tonne Schwellen erheischt, zu berechnen. Es sind erforderlich pro Tonne für

die Umwandlung von 1543 kg Roheisen in 1335 kg Stahlblöcke 1,335 × 0,9 oder	1,2015 Tage
die Arbeit im Walzwerk, wo 120 Arbeiter in 12 Stunden 218 t Schwellen erzeugen	0,5505 „
die Fertigstellung für 80 t 36 Arbeiter in 12 Stunden	0,4500 „
verschiedene Handarbeit, Reparaturen u. s. w.	0,2980 „
Im ganzen	2,5000 Tage

Aufserdem sind noch die Löhne, welche mit der Gewinnung des Erzes und der Kohlen und mit der Darstellung des Roheisens verknüpft sind, in Betracht zu ziehen.

* Der Berichterstatter hat in der obigen Wiedergabe insofern zwei Aenderungen vorgenommen, als er statt der von Post angenommenen 550 kg Koks zur Erblasung einer Tonne Roheisen hierfür 1000 kg eingesetzt und den für Fortschaffung der eisernen Schwellen eingesetzten Posten ausgelassen hat, weil derselbe auch bei hölzernen Schwellen in Betracht zu ziehen ist.

Deutscher oder englischer Draht zur Nähnadelfabrication?

In der Sitzung des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses in Berlin hielt Hr. W. Wolff aus Ichtershausen bei Gotha einen Vortrag über die Fabrication der Nähnadeln, in welchem er einige Bemerkungen über den heutigen Stand der deutschen Qualitäts-Drahtindustrie fallen liefs, welche uns zu einigen Worten der Erwiderung Veranlassung gaben. Für diejenigen unserer Leser, welchen der betreffende Sitzungsbericht* nicht zugängig ist, schicken wir einen kurzen Bericht über den Vortrag voraus.

Die Nadelfabrication ist ein urdeutsches Kind, ihr ursprünglicher Sitz ist Nürnberg bzw. Schwabach, wo sie im Mittelalter zu sehr hoher Blüthe gediehen war. Der dreifsigjährige Krieg hat sie dort zerstört. Durch die Königin Elisabeth, welche deutsche Arbeiter nach Whitechapel, einer Vorstadt von London, kommen liefs, wurde die Industrie nach England verpflanzt. Vor etwa 50 bis 60 Jahren kam sie wieder nach Deutschland, vornehmlich nach Aachen zurück und zwar in der mittlerweile weiter ausgebildeten englischen Art und Weise. Inzwischen aber haben die deutschen Fabricanten die Engländer in bezug auf maschinelle Einrichtung wesentlich überholt und sich den Weltmarkt erobert. Leider haben die deutschen Fabricanten noch hart mit dem alten Vorurtheil zu kämpfen, dafs die englischen Nadeln besser seien. Nur bei Nähmaschinennadeln wird das deutsche Fabricat allgemein anerkannt und bevorzugt.

„Der zu verwendende Grundstoff“, heifst es in dem Vortrage weiter, „ist, je nachdem die Qualität eine gute, bessere oder vorzügliche sein soll, ganz verschieden; wir müssen heute noch, da hilft Alles nichts, zu guten Nadeln guten Draht nehmen, und den guten Draht bekommen wir nur von England. Es ist viel versucht worden, in Deutschland gleich guten Draht für diese Zwecke zu schaffen. Die Leute bringen es nicht fertig; wir können für beste Qualität nie deutschen Draht verwenden, und wenn wir ihn umsonst bekommen, wir müssen englischen Draht haben, der Gleichmäfsigkeit und Zuverlässigkeit wegen. Je nachdem die Nadel billiger ist oder nicht, wird billiger oder theurerer Draht genommen. Für ganz billige Waare wird Eisendraht verwendet, dieser durch Cementiren in Stahl verwandelt. Wir beziehen den Draht als Walzdraht und ziehen ihn auf unserm Drahtwerk. Das Beste, was der Drahtzug liefert, was gleichmäfsig in der Stärke ist, keine Flecken hat u. s. w., nehmen wir zur Nadelfabrication.“

Die Nadelfabrication beginnt damit, dafs der Nadeldraht in den Maschinen auf doppelte Länge der Nadel geschnitten wird, dann gerade gerichtet und auf beiden Seiten angespitzt wird. Auf automatisch arbeitenden Maschinen, welche in Deutschland erheblichen Verbesserungen unterworfen worden sind, wird dann der Kopf der Nadel geformt und gelocht. Dann werden die Nadeln, welche also noch immer Zwillinge sind, von Kindern auf Drähtchen gereiht und auseinandergebrochen, worauf die Entfernung des am Kopfe stehen gebliebenen Bartes erfolgen kann. Nach einer nochmaligen sorgfältigen Graderichtung wird die Nadel, falls der ursprüngliche Draht aus Eisen war, im Cementirprocefs zu Stahl verwandelt oder die Stahlnadeln gleich zum Härten gebracht, bei welcher Operation natürlich auf die Erreichung möglichster Gleichmäfsigkeit hoher Werth gelegt wird. Nach dem Härten folgt die Reinigung der Oberfläche. Zu dem Zwecke werden die Nadeln zunächst durch eigenthümliches Schütteln von Hand geordnet, dann regelmäfsig in Packleinwand eingeschichtet und aus denselben mit Schmirgel und Oel ein Paket hergestellt, ungefähr von 40 cm Länge und 15 cm Durchmesser, in welchem von grofsen Nadeln etwa 1000, von kleinen bis ¼ Millionen enthalten sind. Durch eine Hin- und Herquetschung des Paketes unter Walzen wird eine geringe Reibung im Innern erzielt und dadurch die Nadeloberfläche geglättet. Dieser Procefs erfolgt je nach der herzustellenden Qualität 1 bis 10 mal. Nachdem sodann die Schmiere und die entzwei geriebenen Lappen beseitigt sind, werden die Nadeln behufs Vorpolirens mit Zinnasche und Oel wieder in die Paketform gebracht, worauf das Aussuchen des Ausschusses folgt. Einer der Gründe, warum die deutschen Nähmaschinennadeln die englischen übertreffen, liegt in der Benutzung einer Lupe bei dieser Operation, welche der Engländer verschmäht. Nach der Beseitigung der Ab- und Ausfälle folgt das Sortiren auf Länge, welches durch eigenthümliche Handarbeitsmethoden geschieht. Je nach dem Geschmack des Bestellers wird alsdann noch der Kopf vergoldet, blau gemacht u. s. w. Die letzte Politur, früher mit der Hand ausgeführt, geschieht jetzt auf Maschinen. Die Anwendung derselben ist um so wichtiger, weil Leute mit ganz schweifsfreien Händen aufserordentlich selten sind, und die Fabricanten vor Benutzung der Maschinen häufig mit Klagen in bezug auf Rosten der Nadeln zu kämpfen hatten. Schliefslich kommt die fertige Waare in den sogenannten Einleger, wo sie gezählt, d. h. auf Maschinen, und in den Brief gefüllt werden. Die fertigen Briefe werden alsdann noch etiquettirt und verpackt. Im ganzen werden 3- bis 5000 Sorten Nähnadeln und Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln mit eingerechnet, fabricirt. Redner schlofs mit einem Hinweis auf die schwierige Geschäftslage, welche namentlich in bezug auf die Ausfuhr gegenwärtig herrscht. —

In der dem Vortrage folgenden Discussion fragte Hr. Geh. Bergrath Dr. Wedding den Vortragenden, ob nicht bei der Auswahl des Drahtes seinerseits ein eben solches Vorurtheil kleben geblieben sei, wie es bei den Consumenten der Nadeln auftritt, wenn sie den englischen Fabricanten, alter Gewohnheit zuliebe, den Vorzug geben. Wenn in nicht zu fern liegender Zeit England auch den besten Draht fabricirt habe, so sei dies doch gegenwärtig nicht mehr der Fall, vielmehr die deutsche Drahtindustrie auf Grund der neueingeführten Eisendarstellungs-Methoden in der Lage, ein vom Standpunkte des Chemikers, Mechanikers und Mikroskopikers aus dem englischen durchaus gleiches Material herzustellen.

Hr. Wolff erwiderte, dafs er in dieser Beziehung viele Versuche gemacht habe und auch heute noch mache. Um den Arbeitern das Vorurtheil zu nehmen, habe er sogar dem neuen Draht auf der Eisenbahnstation schon persönlich ein englisches Etiquett angeklebt, aber stets sei das Ergebnifs ein negatives gewesen. Der Schwerpunkt liege nicht im englischen Rohmaterial, sondern in der aufserordentlichen Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit, die der englische Gufsstahlfabricant seiner Qualität angedeihen lasse. „Ich bin jedes Jahr“, fuhr Redner fort, „drüben in England; ich sehe mir die Fabrication an, wir

* Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses, Novemberheft 1886.

berathen miteinander, ich habe es oft bewundert, mit welcher Gewissenhaftigkeit man am theuren Rohmaterial nicht zu sparen sucht, wie der ganz schmutzige Mann, den man übersieht in der Fabrik, die Qualität des Stahls prüft, arbeitet; da scheint ihm der Bruch nicht richtig, da bricht er es nochmals durch, bis er sich überzeugt hat, dies Stückchen hat den richtigen Bruch und pafst zur verlangten Qualität. M. H., in Westfalen machen sie es anders; darin liegt der Grund, warum die Westfalen uns für diese feine Arbeit nicht das Material liefern, was wir brauchen. M. H., ist es denn aber auch nöthig? Die Westfalen haben ihre Force, warum wollen Sie denn das partout machen, was die Engländer machen? Ich glaube, wenn die Eigenschaften, die den englischen Arbeiter charakterisiren und unterscheiden vom westfälischen, im Laufe von Generationen sich ausgeglichen haben, werden die westfälischen Fabricanten und Arbeiter uns auch dasselbe liefern, wie die Engländer.“

Auf Grund eingehender Erkundigungen bei hervorragenden Nähnadel-Fabricanten in Aachen und Iserlohn haben wir festgestellt, dafs Hr. Wolff mit seinem Urtheile über die deutsche Qualitätsdraht-Industrie sehr einsam dasteht.

Wenn der Hr. Vortragende die Behauptung ausspricht, dafs zu wirklich feinen Nadeln auch heutzutage noch nur Draht englischen Ursprungs verwandt werden könne, so steht das in directem Widerspruche zu der Thatsache, dafs westfälische Fabricanten seit mehreren Jahren an die Aachener Nadelfabricanten fertig gezogenen Draht liefern, aus dem die besseren und besten Nadeln hergestellt werden. Es wäre unwahr zu behaupten, dafs die ersteren von vornherein das Richtige getroffen und ein dem englischen Fabricate gleichkommendes Material geliefert hätten; aber Ausdauer und Beharrlichkeit in der Verfolgung des einmal gesetzten Zieles haben dieselben nach und nach alle Schwierigkeiten überwinden lassen, so dafs die ersten Aachener Nadelfabricanten heutzutage nicht mehr anstehen, das von Westfalen aus gelieferte feinste Tiegelgufsstahl-Product dem entsprechenden englischen Fabricate gleichzustellen. Ein grofses Verdienst an diesem günstigen Resultate — das darf man nicht vergessen, besonders anzuerkennen — haben die einsichtigen Aachener Nadelfabricanten, die erforderlichenfalls sich stets gerne bereit finden liefsen, den Drahtlieferanten mit für sie werthvollen Winken an die Hand zu gehen und, mit kleinen Quantitäten beginnend, die Bezüge mit den Fortschritten steigerten, die die westfälischen Fabricanten auf dem Gebiete der Nadeldrahtfabrication machten; der bedeutende Rückgang der englischen Einfuhr spricht in dieser Hinsicht deutlicher als alles Andere. Ein Urtheil der Aachener Fabricanten dürfte daher auch wohl bei Beurtheilung der heutigen qualitativen Leistungsfähigkeit der westfälischen Draht-Industrie zutreffender und mafsgebender sein als das des Hrn. Vortragenden, der nur eine verhältnifsmäfsig geringe Menge von Nadeldraht erster Güte verarbeitet.

Auch die Art und Weise, in der Hr. Wolff über die von den westfälischen Fabricanten bei der Herstellung von Nadeldraht beobachtete Sorgfalt den Stab bricht, verräth, dafs sich derselbe nicht allzu eifrig um den Fortschritt der betreffenden Industrie gekümmert hat. Sonst würde er wissen, dafs in Westfalen bei der Herstellung von Tiegelgufsstahl-Draht aufser den von ihm als in England üblich geschilderten Vorsichtsmafsregeln noch eine ganze Reihe weiterer Mafsnahmen zur Sicherung der Qualität regelmäfsig ohne Ausnahme zur Anwendung kommen.

Ein hervorragender deutscher Nähnadelfabricant schrieb uns folgendes:

„Man fabricirt in Iserlohn die billigeren Nadelsorten und diese hauptsächlich aus Flufseisen, welches cementirt wird, in Aachen dagegen die feineren Gattungen Nähnadeln, aufserdem Nähmaschinen-Nadeln und Stecknadeln. Diese Aachener Artikel werden sämmtlich aus Stahl hergestellt und zwar entfällt etwa $^9/_{10}$ des verbrauchten Stahldrahts auf Näh- und Stecknadeln und $^1/_{10}$ auf Nähmaschinen-Nadeln.

„Meine Erfahrungen sind nun folgende:

„Vor etwa 10 Jahren war ich für den Bezug von Stahldraht fast ausschliefslich auf England angewiesen; für einige wenige und billigere Aachener Nähnadel-Sorten verwendete ich deutsches Material, sogenannten Loherstahl (raffinirten Puddelstahl), allein dasselbe wurde allmählich so schlecht, dafs wir es nicht mehr verarbeiten konnten und auch durch englisches Material ersetzen mufsten.

„Für Nähnadeln bezog ich den englischen Stahl in Form von Walzdraht und liefs denselben in Altena und Plettenberg gegen Lohn zu Nadeldraht ausziehen; den Stahldraht für Nähmaschinen-Nadeln bezog ich dagegen fertig gezogen von England, da für Nähmaschinen-Nadeln ein besonders sorgfältig und genau gezogener Draht erforderlich war und die deutschen Drahtzieher diese Genauigkeit zu jener Zeit noch vermissen liefsen.

„Etwa vom Jahre 1879 an trat allmählich aber stetig zunehmend eine Wandlung zu Gunsten des deutschen Materials ein, welche mit den Fortschritten der deutschen Stahlfabrication gleichen Schritt hielt. Anfänglich mit einigem Mifstrauen, jedoch des billigen Preises wegen auch genommen, fand der deutsche Stahldraht wieder Verwendung zur Herstellung der billigeren Aachener Nähnadel-Sorten. Die Qualität des deutschen Materials besserte sich aber zusehends, so dafs dasselbe allmählich auch Verwendung für bessere Nadel-Gattungen finden konnte, und gegenwärtig sind wir bereits dahin gekommen, dafs der beste deutsche Tiegel-Gufsstahl — und solchen liefert nach meinem Dafürhalten u. A. die Firma Asbeck, Osthaus, Eicken & Co. in Hagen — sich selbst zur Anfertigung von feineren Nähnadeln und auch Nähmaschinen-Nadeln als durchaus geeignet

erwiesen hat. Meine Bezüge von englischem Nadeldraht sind infolgedessen so erheblich zurückgegangen, dafs ich kaum den sechsten Theil unseres Bedarfs in Stahldraht von England erhalte — fertig gezogenen Draht lasse ich gar nicht mehr von dort kommen — die übrigen $^5/_6$ werden durch deutsches Material gedeckt und ist es nach meiner Ueberzeugung nur eine Frage von kurzer Zeit, dafs englischer Nadelstahl gänzlich vom deutschen Markte verschwindet.

„Im Vorstehenden habe ich Ihnen meine Erfahrungen geschildert; soweit ich aber unterrichtet bin, liegen die Dinge bei den übrigen Aachener Fabricanten im grofsen ganzen annähernd ebenso."

Dafs der in Deutschland fabricirte Nadeldraht in bezug auf Qualität noch manchen argen Vorurtheilen begegnet, mag zum Theil darin seinen Grund haben, dafs vielfach für die gewöhnlicheren Sorten Nadeln ein aus Bessemer- oder Martin-Stahl hergestellter Draht verwandt wird und für dieses letztere Product die Bezeichnung „Draht aus »deutschem« Stahl" sich mehr und mehr eingebürgert hat. Dieser „deutsche" Stahldraht hat aber nichts mit dem in Westfalen fabricirten Tiegelgufsstahl-Draht zu thun, der heute, wie schon gesagt, dem feinsten englischen Producte nicht mehr nachsteht.

Als ein weiteres Zeichen für den grofsartigen Fortschritt der westfälisch-rheinischen Draht-Industrie dürfte vielleicht noch die Thatsache anzuführen sein, dafs in dem difficilen Artikel Seildraht, in dem vor noch gar nicht langer Zeit die Engländer das Hauptgeschäft im westfälischen Kohlenrevier machten, der letztere Wettbewerb infolge der von den naheliegenden Werken gelieferten, mindestens ebenbürtigen Qualität fast ganz vom Schauplatze verschwunden ist, und dafs ferner aus diesen Bezirken eine durchaus nicht unbeträchtliche Menge Kratzendraht in regelmäfsigen Bezügen nach England selbst ausgeführt wird.

Die wirthschaftliche Lage.

Am 4. Dec. 1886 hielt der Verein zur Wahrung der wirthschaftlichen Interessen von Handel und Gewerbe in Berlin eine Generalversammlung ab, in welcher Hr. Generalconsul Russell zum Hauptpunkt der Tagesordnung: „Discussion über die gegenwärtige wirthschaftliche Lage" das folgende Referat erstattete:

Meine Herren! Als wir vor zwei Jahren unsern Verein begründeten und demselben den langen Namen „Verein zur Wahrung der wirthschaftlichen Interessen von Handel und Gewerbe" beilegten, drückten wir schon mit diesem Namen aus, dafs unser Verein eine wesentlich defensive Tendenz habe. Wir wollten die Interessen von Handel und Gewerbe, wo dieselben bedroht erscheinen, zu wahren suchen, und wir hatten in den abgelaufenen Jahren Veranlassung, dieses, so gut und so schlecht wir es vermocht haben, zu bethätigen.

Augenblicklich liegen brennende Fragen, in welchen wir ein bedeutendes wirthschaftliches Interesse von Handel und Gewerbe zu vertreten hätten, nicht vor. Es können aber jeden Augenblick derartige Fragen auftauchen; denn, m. H., wir können nicht verkennen, durch unsere gesammten wirthschaftlichen Verhältnisse zieht sich ein Zug grofsen Unbehagens hindurch. Man ist geneigt, denselben als einen Zustand wirthschaftlicher Depression zu bezeichnen, und Sie haben gesehen, dafs in England, dem commerciellen und industriellen Lande par excellence, eine besondere königliche Commission niedergesetzt wurde, welche die Ursachen der Depression untersuchen sollte und welche dicke Folianten über die von ihr veranstaltete Enquête veröffentlicht hat. Dieser Zustand des Unbehagens kann wenigstens für sehr verbreitete und einflufsreiche Klassen der an der Production betheiligten Bevölkerung nicht wohl bestritten werden. Wenn man aber ganz allgemein von einem wirthschaftlichen Niedergange spricht, von einer gesunkenen Consumtionskraft der Bevölkerung, und wenn man hierauf die wirthschaftliche Unbefriedigtheit zurückführt, so halte ich das für falsch. Von einer allgemein gesunkenen Consumtionskraft der Bevölkerung kann für denjenigen, der mit offenen Augen und nicht durch die Brille eines besonderen Parteistandpunktes sehen will, nicht die Rede sein. Wenn man die Verhältnisse in ihrer Totalität erfafst, wird man vielmehr behaupten dürfen, dafs die breite Masse der Bevölkerung, die arbeitenden und dienenden Klassen, sich niemals in einem solchen Zustande relativen Lebensgenusses und relativ gesicherter Existenz befunden haben, wie heute. Ich will auf diese Frage indefs an dieser Stelle nicht

sehr weit eingehen; wenn ich dieselbe verfolgen wollte, so würde ich ein sehr umfassendes, namentlich sehr umfassendes statistisches Bild entrollen müssen, was mich jedenfalls bei der knapp bemessenen Zeit zu weit führen würde. Ich mache nur auf einige Punkte kurz aufmerksam, ohne sie weiter auszuführen. M. H.! die grofse Zunahme der Sparkasseneinlagen, die Steigerung des Lohns, namentlich der dienenden Klassen, die ungemeine Ausdehnung des Consums von denjenigen Artikeln, die vorzugsweise dem Genufs der breiten Massen der Bevölkerung dienen, wie Bier u. A., geben uns den besten Beweis, dafs heute die Masse der Bevölkerung sich nicht in einem wirthschaftlichen Nothstande befindet. Es sind vielmehr nur einzelne Klassen, bei denen man anerkennen mufs, dafs verhältnifsmäfsig unbefriedigende Zustände existiren. Fassen wir die Klagen näher ins Auge, die in betreff der wirthschaftlichen Lage, der angeblichen Depression des Handels u. s. w., erhoben werden, so finden wir an erster Stelle, dafs man allgemein klagt einerseits über niedrige Preise, über erschwerten Absatz und übermäfsiges Angebot, andererseits über das Zurückgehen des Zinsfufses. Man klagt ferner über einen, zum Theil mit den sinkenden Preisen zusammenhängenden Rückgang des Unternehmergewinnes, und vorzugsweise und am lautesten über den Rückgang der Intraden der Landwirthschaft.

Ich glaube, die relative Begründetheit aller dieser Klagen kann nicht bestritten werden. Je nach den speciellen Interessen des Einzelnen, welchen sein specieller Schuh drückt, hören wir dann Vorschläge, diesen Uebelständen abzuhelfen. Eine grofse und eine Zeit lang, wie es schien, einflufsreiche Partei suchte den Uebelstand des Rückgangs der Landwirthschaft, der niedrigen Preise und des mangelnden Unternehmergewinns in unseren Münz- und Währungsverhältnissen und meinte, wenn man nur den Bimetallismus einführe, so würde man hierin eine Panacee für alle diese Uebelstände finden. Wie einem Theile von Ihnen bekannt, stehe ich nicht auf diesem Standpunkte. Ich glaube, dafs man von vornherein gegen jede Panacee, gegen jedes Allheilmittel auf wirthschaftlichem Gebiete sehr mifstrauisch sein mufs, ebenso wie man mifstrauisch sein mufs gegen die Allheilmittel, die auf der vierten Seite unserer Zeitungen gegen körperliche Krankheiten angepriesen werden. Unser wirthschaftliches Leben ist ebenso gut ein Organismus und ein ebenso empfindlicher Organismus wie unser Körper, und wenn man meint, dafs wirthschaftliche Uebelstände und Unbequemlichkeiten lediglich von einem Gesichtspunkte zu betrachten und zu curiren seien, so ist man auf principiell falschem Wege, ganz abgesehen davon, dafs ich jenes Heilmittel an und für sich nicht einmal für richtig halte. Ich bin vielmehr der Meinung, dafs das Unbefriedigtsein, welches in unserer wirthschaftlichen Lage heute vielfach empfunden wird, auf viel weitere und allgemeinere Ursachen zurückgeführt werden mufs. Ich habe es deshalb dankbar begrüfst, dafs der Vorstand mich damit beauftragt hat, die Discussion über diese Frage in einem Kreise sachkundiger Herren, die mitten im praktischen Leben stehen, einzuleiten, und dafs er mir so die Gelegenheit gegeben hat, meine Anschauungen hierüber kurz zu entwickeln. Es wird für mich selbst belehrend sein, event. meine Wahrnehmungen und Anschauungen von Ihnen berichtigt oder bestätigt zu finden.

M. H.! Ich finde bei all den Besprechungen über wirthschaftliche Fragen, mit denen sich unsere Zeit gegenwärtig beschäftigt — und die Zahl dieser Besprechungen ist eine sehr grofse, wir stehen heute unter dem Zeichen der wirthschaftlichen Fragen und wo gebildete Leute zusammenkommen und sich über ernstere Angelegenheiten unterhalten, wird die eine oder andere wirthschaftliche Streitfrage ebenso sicher auf das Tapet gebracht, wie dies vor 20, 30 Jahren mit hochpolitischen und constitutionellen Fragen der Fall war — bei all diesen Besprechungen der wirthschaftlichen Fragen ist, wie mir scheint, der Umstand nicht genügend gewürdigt und hervorgehoben worden, dafs wir uns gegenwärtig an dem relativen Abschlufs einer hochbedeutenden wirthschaftlichen Entwicklungsperiode befinden, einer wirthschaftlichen Entwicklungsperiode von einer so weittragenden Bedeutung, dafs ich sie noch höher stelle, als die Periode der grofsen Entdeckungen und Erfindungen, die am Ende des fünfzehnten Jahrhunderts gemacht wurden und die damals auch eine neue Aera der Entwicklung bezeichneten. In der Schule rechneten wir Alle noch das Mittelalter vom fünfzehnten, sechszehnten Jahrhundert an; wenn man nach aber Hunderten von Jahren die Zeitperioden einmal wird anders eintheilen müssen, so wird man einen noch bedeutungsvolleren Abschnitt in die erste Hälfte resp. Mitte des neunzehnten Jahrhunderts legen.

M. H.! Wir wissen Alle, welche colossale Umwälzung in allen unseren wirthschaftlichen Verhältnissen durch die grofse Erfindung herbeigeführt ist, dafs man die Elasticität des Dampfes als Motor benutzen könne. Darüber noch irgend ein Wort zu verlieren, würde vollständig überflüssig sein. Nicht genügend aber finde ich den Umstand berücksichtigt, dafs diese Erfindung gegenwärtig in der Hauptsache zur Durchführung gelangt ist, dafs wir nicht mehr wie in vergangenen Decennien mit colossaler Anstrengung diese Erfindung erstmalig ins Leben einzuführen brauchen, dafs wir vielmehr gegenwärtig in unseren gesammten Productionsverhältnissen mit

dieser Erfindung wirken und arbeiten. Die Rückwirkung dieses Umstandes auf die einzelnen von mir vorhin hervorgehobenen Gesichtspunkte gestatte ich mir kurz auseinanderzusetzen.

Ich erwähnte vorhin, dafs wir zu klagen haben und allgemein klagen hören über mangelnden Unternehmergewinn, über Rückgang der Preise, über eine schlechte Lage der Landwirthschaft und über sinkenden Zinsfufs. Alle diese Erscheinungen hängen meiner Meinung nach damit zusammen, dafs wir gegenwärtig die Periode der erstmaligen Einführung der Dampfkraft in unser wirthschaftliches Leben hinter uns haben. Ich erlaube mir, um das etwas näher zu motiviren, gewissermafsen von rückwärts die Sache aufzurollen, und ich beginne mit der zuletzt zu Tage getretenen Erscheinung: mit dem Rückgang des Zinsfufses.

M. H.! So lange wir die Eisenbahnen, die durch Dampf betriebenen Fabriken aller Art, die Dampfschiffslinien, erstmalig herzustellen hatten, wurde durch diese neuen Hülfsmittel die Production so gefördert, dafs derjenige, der Kapital in diese neuen Hülfsmittel für die Production hineinsteckte, dadurch einen sehr bedeutenden Gewinn erzielte. Er arbeitete so viel billiger, transportirte so viel billiger, dafs er imstande war, dem Kapital, welches zu diesem Zwecke hergeliehen wurde, reichliche Zinsen zu bezahlen, und so finden Sie, dafs von dem Zeitpunkte an, wo der Bau von durch Dampf betriebenen Fabriken, von Dampfschiffen, und Eisenbahnen in Deutschland und in der übrigen Culturwelt eine gröfsere Ausdehnung zu nehmen begann, also von Ende der dreifsiger, bez. Anfang der vierziger Jahre dieses Jahrhunderts, sich der damals niedrige Zinsfufs wieder hob und lange Zeit, 30 bis 40 Jahre, für uns in Deutschland ungefähr auf dem Niveau von $4^1/_2$ bis 5 % blieb. Alles Kapital, was sich bildete, Hunderte von Millionen, fanden in jedem Jahre willig und bequem Aufnahme in diesen Kanälen, und erst in der neuesten Zeit, wo der Eisenbahnbau und die Anwendung des Dampfes auf den gesammten Fabrikbetrieb nicht mehr so viel Kapital beansprucht, erst in dieser neuesten Zeit geht der Zinsfufs wieder zurück. Dieses Zurückgehen des Zinsfufses bedeutet aber nur die andere Seite von dem zurückgehenden Unternehmergewinn. Denn nur dadurch, dafs der Unternehmer höheren Gewinn bei derartigen von ihm ins Leben gerufenen Anlagen erzielte, war er imstande, entsprechend höheren Zins für dasjenige Kapital zu bewilligen, welches ihm zu diesem Zwecke hergeliehen war. Höherer Unternehmergewinn und höherer Zinsfufs stehen in einem inneren, ich möchte sagen, nahezu untrennbaren Zusammenhange. Nur beiläufig will ich bemerken, dafs, wenn ich von Zinsfufs spreche, ich darunter immer dasjenige Aequivalent verstehe, welches für die Benutzung von effectivem volkswirthschaftlichem Kapital, für die dauernde Verwendung dieses Kapitals, für die Umwandlung desselben in feste Anlagen, erzielt wird. Ich spreche also nicht von dem Zinsfufs für zeitweilige Creditbenutzung, den wir Kaufleute mit Discont bezeichnen; dieser steht zeitweilig unter ganz anderen Gesetzen und ist auch nicht Vergütung für feste Kapitalanlagen, sondern nur eine Art Leihgeld für zeitweise Ueberlassung des Umlaufsmittels, nicht eine Vergütung, die für einen wirthschaftlich fruchtbringenden Kapitalverbrauch gezahlt wird. Dieser Rückgang des Zinsfufses ist das Correlat des sinkenden Unternehmergewinns. Weil nicht mehr durch Schaffung solch bedeutender Neuanlagen grofse höhere Erträgnisse für die Zukunft zu erzielen sind, deshalb kann der Unternehmer auch dem Kapitalbesitzer nicht mehr die entsprechende höhere Vergütung gewähren.

Die erstmalige Durchführung dieser grofsen Erfindung auf den allerverschiedenartigsten Gebieten, auf dem Gebiete der Eisenbahnen, auf dem Gebiete der gesammten Fabrikthätigkeit, hat 40 bis 50 Jahre hindurch die ganze Industrie auf das reichlichste und ausgiebigste beschäftigt, sie hat nahezu alles sich bildende Kapital absorbirt. Wie grofs war vor Allem die Rückwirkung auf die Montan- und Eisenindustrie! Weil dieselben in den letzten Decennien nur mit gröfster Anstrengung den Bedarf decken konnten, der für die erstmalige Durchführung des Eisenbahnsystems an Schienen, Eisenbahnwagen, Dampfmaschinen und sonstigen Motoren erforderlich war, deshalb entwickelte sich die Eisenindustrie zu hoher Rentabilität und wurden grofse Vermögen darin erworben.

Seitdem aber infolge dieser Nachfrage neue grofse Etablissements geschaffen waren, die ihrerseits wieder grofse Anlagekapitalien erfordert hatten, seitdem stand eine grofse Vermehrung der Productionskraft auf diesem speciellen Gebiete einer allmählich verminderten Nachfrage gegenüber. Der Bedarf an Eisenbahnartikeln für den Neubau ist allmählich geringer geworden, die Leistungs- und Productionskraft der zur Deckung des Bedarfes begründeten Etablissements ist gestiegen.

Beiläufig will ich nur erwähnen, dafs bei der Eisen- und Montanindustrie nicht nur dieser Umstand es ist, der die gegenwärtige ungünstige Lage der letzteren hervorgerufen hat, sondern auch andere concurrirende Ursachen, vor Allem die grofsen technischen Fortschritte in der Fabrication, in der Herstellung des dauerhafteren Stahls, die Erfindung des Bessemerprocesses u. s. w.

Aehnliches wie bei der Eisenbahnindustrie können wir auch bei anderen Industriezweigen verfolgen. Es mufste erst eine grofse Anzahl von durch Dampf betriebenen Spinnereien und Webereien existiren, bis das Bekleidungsbedürfnifs der Bevölkerung in dieser neuen billigen Weise befriedigt werden konnte, und so lange noch nicht alle diese Fabriken hergestellt waren, so lange flofs demjenigen, der dieselben ins Leben rief, ein hoher Gewinn zu, natürlich vorausgesetzt, dafs er sein Unternehmen gut leitete; jetzt stehen wir aber nur noch einem gewissen Ergänzungsbedürfnifs gegenüber.

Wir haben also eine durch grofse Anstrengungen in den letzten 50 Jahren herbeigeführte starke Vermehrung von Productionskraft und Productionsmitteln und auf der andern Seite nicht mehr das Bedürfnifs einer so angestrengten Thätigkeit, wie es in jener Periode existirte, als wir neben der Ernährung der vorhandenen Bevölkerung auch noch diese colossale Menge von Neuanlagen schaffen mufsten. Früher waren jährlich grofse Ueberschüsse der Gesammtproduction über die Consumtion hinaus erforderlich, um diese Neuanlagen erstmalig ins Leben zu rufen. Gestatten Sie mir, dafs ich bei diesem Punkte noch etwas länger verweile. In den letzten 40, 50 oder 60 Jahren — es läfst sich nicht genau abgrenzen — sind, wie man mit Sicherheit annehmen kann, in der Culturwelt annähernd 100 Milliarden Mark, vielleicht etwas mehr, vielleicht etwas weniger, an neuen Werthen geschaffen, und zwar wesentlich durch die grofse Erfindung des Dampfes resp. infolge derselben. Dazu gehören nicht blofs die Eisenbahnen und Dampfschiffe, sondern auch alle Fabriken mit Dampfbetrieb, und weiter auch alle die Häuser und Städte, die darauf hin entstanden sind. Sehen Sie sich unsere grofsen Fabrikcentren der letzten 40 bis 50 Jahre an, alles das mufste in dieser Zeit geschaffen werden. Blicken Sie nicht nur auf die Hauptstadt Berlin, sondern auf jede mittlere, ja kleinere Stadt — von kleinen Landstädtchen vielleicht abgesehen — im gesammten Vaterlande und in der gesammten europäischen und aufsereuropäischen Culturwelt. Wie haben alle diese Städte sich verändert? In dieser hinter uns liegenden Periode mufste also die vorhandene Bevölkerung zunächst die Ernährung aller vorhandenen Menschen, ihre Bekleidung und Beobdachung beschaffen. Für diese Aufgaben der Ernährung, Bekleidung und Beobdachung der Gesammtheit, d. h. mit der Erzeugung der erforderlichen Lebensmittel, Genufsmittel, Bekleidungsgegenstände und Wohnungen, war aber nur ein Theil der Menschen disponibel und beschäftigt, ein anderer Theil war beschäftigt, Kohlen aus der Erde zu graben, Schienen zu walzen, Eisenbahnbrücken und Dampfschiffe zu bauen, kurz, diese ganze colossale Vermehrung unserer volkswirthschaftlichen Activa herzustellen, welche heute in unserer Production mitwirken. Was war die Folge hiervon? Die Folge war, dafs alle die Leute, die an der Schaffung dieser neuen Anlagekapitalien mitwirkten, nunmehr für die Verzehrungsgegenstände, für die unmittelbaren Lebensbedürfnisse sich auf der Seite der Nachfrage befanden, und dafs infolgedessen längere Zeit hindurch nicht blofs der Zinsfufs und Unternehmergewinn für die dauernden Kapitalanlagen stieg, sondern dafs auch auf der andern Seite jeder, der Verbrauchsgegenstände anzubieten hatte, hierfür unausgesetzt Abnehmer zu guten Preisen fand. Diese Nachfrage erstreckte sich sodann nicht blofs auf die eigentlichen Verzehrungsgegenstände, sondern auf alle übrigen Artikel, die erforderlich waren, um diese grofsen Neuanlagen erstmalig zu schaffen. Wir haben also infolgedessen eine Periode 40 bis 50 jährigen starken wirthschaftlichen Aufschwungs vor uns, eine wirthschaftliche Hochwelle, auf deren Höhe, wenigstens relativer Höhe, wir uns gegenwärtig befinden. Ich bin aber nicht der Meinung, dafs hierauf nun ein tiefes Wellenthal folgen müsse, sondern ich meine, dafs die Steigerung, welche bisher in einem Winkel von vielleicht 30° stattgefunden hat, in den weiteren Decennien sich vielleicht in einem Winkel von nur 10° fortsetzen wird; eine rückläufige Bewegung also nehme ich keineswegs an. Man mufs sich aber vergegenwärtigen, wie angestrengt die Bevölkerung der Culturwelt hat arbeiten müssen, um während jenes 40 bis 50 jährigen Zeitraumes dieses ganze colossale Vermögen zu schaffen, welches durch unsere Eisenbahnen und Dampfschiffe, durch unsere Fabrikanlagen, durch die infolge der Eisenbahnen noch in viel höherem Grade nothwendig gewordenen, überall gebauten guten Chausseen und Landstrafsen, durch neue Wohnhäuser und deren Einrichtung repräsentirt wird. Diese Arbeitsleistung und Kapitalbildung war eine um so angespanntere, als sie wenigstens in den ersten Stadien der hinter uns liegenden Periode noch ohne die Mitwirkung der neuen Productionskräfte und der durch dieselben später bewirkten Arbeitsersparnifs und Kapitalerträgnisse erfolgen mufste. Heute haben wir ja vielleicht das Drei- und Vierfache der Arbeitskraft sämmtlicher in der Welt vorhandenen Menschen durch die Leistungsfähigkeit der Maschinen, der blinden, in unsern Dienst gestellten Naturkraft zur Verfügung. Dieser angestrengten, ich möchte sagen fieberhaften Thätigkeit, die während der letzten 40 bis 50 Jahre erforderlich war, ist gegenwärtig eine Periode etwas gröfserer Ruhe gefolgt. Auf der andern Seite ist die Productionskraft der Menschheit durch die neuen Hülfsmittel, die sie geschaffen, durch die Kenntnisse, die sie sich angeeignet, durch die Leistungsfähigkeit, die sie sich erworben hat, eine viel gröfsere geworden, als sie jemals gewesen ist. Der einzelne Arbeiter, der geistige wie der körperliche, schafft heute an

effectiver Leistung viel mehr als vor 50 bis 60 Jahren. Das gilt nicht nur vom Arbeiter am Puddel- und Schweifsofen, sondern auf allen übrigen Gebieten. Wie sehr ist beispielsweise infolge der verbesserten Communicationsmittel die Leistungsfähigkeit des Kaufmanns gestiegen? Vor 50 bis 60 Jahren mufste man wenigstens 5 oder 6 Tage, meistens viel länger, warten, bis man von irgendwie entfernten Punkten Antwort hatte; so lange mufste also der Kaufmann mit seinen weiteren kaufmännischen Dispositionen zögern. Heute durchfliegt man binnen 24 Stunden ganz Deutschland und erhält auf jede wirthschaftliche Action in längstens 48 Stunden schon auf dem gewöhnlichen Briefwege Antwort, und bei Sachen von gröfserer Wichtigkeit in wenigen Stunden durch den Telegraphen. So folgt für den Kaufmann noch an dem nämlichen Tage auf die von ihm eingeleitete Action die entsprechende Gegenwirkung, und die Fülle der Actionen kann innerhalb des nämlichen Zeitraums die zehn- bis fünfzehnfache von früher sein. Also auf der einen Seite haben wir durch die Durchführung dieser grofsen Erfindung eine unendlich grofse Steigerung der Productionskraft, der Leistungsfähigkeit, und auf der andern Seite ist nicht mehr das Bedürfnifs einer so angestachelten Production, wie das in den letzten 40, 50 Jahren der Fall war, vorhanden, weil wir nicht mehr, wie in den hinter uns liegenden 40 bis 50 Jahren, neben der Ernährung, Bekleidung, Beobdachung der vorhandenen Bevölkerung auch noch die gesammten Neuanlagen, die die Grundlage unserer jetzigen Productionsverhältnisse bilden, zu schaffen brauchen.

Für den Einzelnen wird freilich die wirthschaftliche Lage dadurch erschwert, dafs derselbe bei einer relativ verminderten Nachfrage einerseits und einer so unendlich gesteigerten Productionskraft andererseits nicht mehr imstande ist, sich, so wie dies in früheren Jahren der Fall war, dem jeweiligen Tagesbedürfnifs der Production anzupassen. Unsere heutige wirthschaftliche Grofsproduction beruht auf dem Dampfbetriebe, und in sehr vielen Betriebszweigen auf dem continuirlichen Dampf- und Feuerbetriebe; Anlage- und Betriebskosten bleiben nahezu die gleichen, einerlei, ob viel oder wenig producirt wird. Weniger produciren heifst unter diesen Umständen für den gröfsten Theil der Grofsproducenten »theurer produciren«. Gänzliche Betriebseinstellung bedeutet in den meisten Fällen Verlust des grofsen im Betriebe angelegten Kapitals. Hieraus folgt also mit Nothwendigkeit, dafs jeder Grofsproducent immer darauf bedacht sein mufs, seinen Betrieb und seinen Absatz auszudehnen, weil er nur bei einem möglichst ausgedehnten Absatz möglichst billig arbeitet. Diesem Bestreben, nach allen Richtungen hin, einen möglichst grofsen Absatz herbeizuführen und mit möglichst billigen Productionskosten eine möglichst grofse Menge von Gütern herzustellen, steht von der andern Seite für eine grofse Anzahl von Artikeln eine relativ verminderte, mindestens nicht so dringende Nachfrage gegenüber.

Aufserdem hat sich unsere Grofsproduction infolge unserer verbesserten Communicationsmittel zu einem universellen Angebot auf dem ganzen Weltmarkt ausgebildet, und jede Gütermenge ist durch den raschen Communicationsweg der Eisenbahnen und den noch rascheren der Telegraphen oft unmittelbar nach ihrer Herstellung auf dem gesammten Markt der Welt im Angebot. Jeden Morgen meldet der Telegraph in der ganzen Welt die Summe aller verschiedenen Angebote, wie sie auf den verschiedenen grofsen Handelsplätzen zur Geltung kommen, und diese Summe der Angebote wird von den grofsen Plätzen nach den kleinen Filialen und Verkehrscentren gemeldet und übermittelt; demzufolge wird ein dringlicheres, vielseitiges Angebot hervorgerufen, in Verbindung mit dem Unvermögen für den Einzelnen, ohne empfindliche Verluste seine durch grofse technische Fortschritte unendlich gesteigerte und noch mehr steigerungsfähige Production zu beschränken oder gar einzustellen. Das ist nach meiner Meinung der Hauptgrund für das Sinken der Preise, das wir bei fast allen Artikeln, die mehr oder weniger beliebig hergestellt werden können, heute zu registriren haben.

Die Frage unserer Währungsverhältnisse, die Zollbewegung, die Frage, ob Freihandel oder Schutzzoll, hat nach meiner Meinung diesen ganz fundamentalen Momenten gegenüber nur eine untergeordnete Bedeutung; diese Fragen sind nach den localen Verhältnissen eines jeden Landes verschieden zu beantworten, sie sind aber nicht von Einflufs auf die Gesammtheit der Erscheinungen, die wir heute in der ganzen Culturwelt ausnahmslos zu registriren haben.

Betrachten wir nun noch etwas specieller die Verhältnisse unserer Landwirthschaft, die ja ebenfalls in hohem Grade klagt, so finden wir in weit verbreiteten Kreisen, die wir vorzugsweise die agrarischen zu nennen pflegen, die Ansicht vertreten, dafs in Mafsnahmen der Gesetzgebung, in Aenderung unserer Münzverhältnisse, vor Allem in Befehdung des mobilen Kapitals oder der Börse, wie man in diesen Kreisen noch lieber zu sagen pflegt, ein Heilmittel liege. Ich glaube, dafs man auch in den landwirthschaftlichen Verhältnissen, in der von mir soeben skizzirten welthistorischen Culturepoche, genau die Phasen verfolgen kann, innerhalb deren diese Kreise einerseits durch die grofse Entwicklung Vortheile gehabt haben und andererseits jetzt darunter leiden. Zu der Zeit, wo die Erfindung des Dampfes bei uns zunächst in Europa durchgeführt wurde, wo wir im Anschlufs an die Deutschland, England, Frankreich u. s. w. durch-

schneidenden Eisenbahnen uns ein Netz von Landstrafsen u. s. w. schufen, gewann der Landwirth bei uns in Deutschland, England, Frankreich eine überaus bedeutende Vermehrung seiner Absatzmöglichkeit eben dadurch, dafs er nunmehr mit seinen Producten aus den landwirthschaftlichen Gegenden mit Leichtigkeit an den Markt der grofsen Industriecentren kommen konnte. Auf der andern Seite hatte die hochgesteigerte Industriethätigkeit, die vielen bei den Bauten von Eisenbahnen, Häusern, Fabriken beschäftigten Arbeiter, eine vermehrte Nachfrage nach Producten der Landwirthschaft zur Folge, und so finden wir, dafs Decennien hindurch diese Entwicklung der Landwirthschaft zu gute gekommen ist. Die Gutspächter wurden bei guter Wirthschaft fast ausnahmslos wohlhabend, längere Zeit hindurch war die Bezeichnung „Domänenpächter" und „reicher Mann" fast synonym. Die Preise gingen stetig in die Höhe; wir hatten eine Periode der landwirthschaftlichen Prosperität, gesteigert durch die grofse industrielle Entwicklung in Deutschland, England und Frankreich. Allmählich wurden auch andere weiter liegende Länder in diese Entwicklung hineingezogen. Als die letztere einen so bedeutenden Bedarf der gestiegenen Bevölkerung hervorgerufen hatte, dafs es für die inländische Production nicht mehr möglich war, die Rohmaterialien für die Ernährungs- und Bekleidungs-Industrie, für den Bäcker und Fleischer, für den Spinner und Weber, zu beschaffen, da waren wir darauf angewiesen, die Producte anderer Länder heranzuziehen. Diese Länder waren aber weit entfernt und hatten namentlich im Innern so gut wie gar keine Communicationsmittel. Die Bewohner konnten nur im Herbst und Frühjahr auf dürftigen Kähnen und Flöfsen die unregulirten Ströme hinab ihren Producten Absatz verschaffen. Sie mufsten mit der Anfuhr ihrer Artikel im Winter warten, bis der Frost die Wege gangbar machte; der Schwierigkeit dieses Transportes aus Rufsland, Amerika und anderen Ländern entsprachen natürlich die Transportkosten des an den hiesigen Markt gebrachten Getreides und der aus dem Capland und Australien hergebrachten Wolle, obwohl an Ort und Stelle, wo producirt wurde, der Producent nur sehr wenig bezahlt erhielt. So blieb dem hiesigen Landwirth aus seinen Rohproducten ein hoher Gewinn; denn der Preis derselben mufste so hoch steigen, dafs der Preis imstande war, alle die Transportkosten aus entfernten Ländern zu decken. Auf der einen Seite genofs also unsere Landwirthschaft in dieser Periode ihrerseits alle Vortheile aus den verbesserten Communicationsmitteln und alle die Vortheile, die eine industrielle Bevölkerung als Käufer ihr zuführte, und von der andern Seite war eine Concurrenz aus anderen Ländern nur zu solchen Preisen möglich, die noch einen ansehnlichen Gewinn für den hiesigen landwirthschaftlichen Producenten übrig liefsen. Allmählich haben sich aber die grofsen Erfindungen auch in jenen Ländern Bahn gebrochen; auch in Rufsland finden wir jetzt ein weit verbreitetes Netz von Eisenbahnen und anderen Transportwegen, desgleichen in Amerika und Indien. Infolgedessen konnte nunmehr der ausländische Producent, wenn auch nicht ganz so billig in bezug auf die Transportkosten, so doch sehr viel billiger mit Bezug auf die ursprünglichen Herstellungskosen, sein Product auf den hiesigen Markt bringen, und nunmehr verschwand der vorübergehende Conjuncturgewinn, den unsere Landwirthschaft 30, 40, 50 Jahre gehabt hatte — wenn ich das noch einen Conjuncturgewinn nennen darf, was vielmehr der Ausdruck einer lang andauernden wirthschaftlichen Epoche ist. Es ist nicht zu verkennen, dafs unsere Landwirthschaft hierdurch sehr empfindlich betroffen ist. Namentlich wird derjenige Landwirth fast tödtlich getroffen, welcher mit einem zu grofsen geliehenen Kapital grofse Güter gekauft hat oder die vorhandenen grofsen Güter für die Abfindung von jüngeren Geschwistern u. s. w. mit erheblichen Schulden belastet hat. Diese hohe Belastung wird, glaube ich, nur zum Theil durch den entsprechenden Rückgang des Zinsfufses gemildert, welcher heute etwa 1 bis 1½ Procent niedriger steht, als vor etwa 15 Jahren. Der gesunkene Zinsfufs gleicht aber die erheblichen Nachtheile nicht aus, die dem landwirthschaftlichen Producenten durch die ausländische Concurrenz erwachsen. Es ist auch nicht zu verkennen — und wir im Kaufmannsstande müssen uns in dieser Richtung ein billiges Urtheil bewahren — dafs unser Grofsgrundbesitz, wie die Landwirthschaft überhaupt, infolge der historischen Entwicklung der Steuergesetzgebung, der Kirchen- und Schulverhältnisse, der Patronatsgesetzgebung u. s. w., mit sehr erheblichen Lasten fast überbürdet ist, mit Lasten, denen keine entsprechenden nutzbaren Rechte und Vortheile gegenüberstehen. Wenn auch die Aufhebung der Grundsteuerbefreiung gegen ein gewisses Aequivalent erfolgt ist, an der Thatsache, dafs der Grundbesitz an unserer Besteuerung, namentlich durch die hohen Zuschläge zur Besteuerung für communale Zwecke, schwer zu tragen hat, wird dadurch nicht viel geändert, mag auch der Einzelne, der das Gut unter den einmal vorliegenden Verhältnissen erworben hat, sich persönlich nicht beklagen können.

Also die Thatsache, dafs die Landwirthschaft durch den allmählich sich vollziehenden Wandel der Verhältnisse schwer getroffen ist, kann nicht geleugnet werden. Es fragt sich nur, kann man eine solche mit unerbittlicher Consequenz sich vollziehende Entwicklung aufhalten oder ändern? Das ist, glaube ich, nicht der Fall. Die Landwirthschaft ist zwar der wichtigste Productionszweig des Staats, das landwirthschaftliche Ge-

werbe ist das weitaus verbreitetste, aber auch die Landwirthschaft unterliegt als Gewerbe den wirthschaftlichen Gesetzen und Veränderungen. Bei der Landwirthschaft ist der Grund und Boden das wichtigste Productionswerkzeug (im weiteren Sinne des Wortes), daneben das todte und lebende Inventar. Das Ganze bildet, wenn ich mich eines solchen Ausdrucks bedienen darf, gewissermafsen eine Korn- und Fleischfabrik. Habe ich aber eine solche Fabrik zu einem viel zu theuren Preise gekauft, habe ich zu grofse Schulden darauf, so mufs ich an dem Werth meiner Korn- und Fleischfabrik Abschreibungen machen, gerade wie derjenige, der eine andere Fabrik besitzt, die nicht mehr die hohen Reinerträge liefert, wie vor Decennien. Ich will mich übrigens bei dieser Gelegenheit ausdrücklich dagegen verwahren, als ob ich unsern landwirthschaftlichen Besitz nur von diesem einen Standpunkte der Erzeugung von Korn und Fleisch betrachte und als ob ich die grofse ethische und politische Bedeutung des Grundbesitzes als des eigentlichen Substrats des Vaterlandes (schon dieser Ausdruck zeigt es an) nicht anerkennte; ich beschäftige mich nur mit der einen Frage, wie es sich mit den Kapitalverlusten verhält, die infolge einer wirthschaftlichen Entwicklung den zeitweiligen Eigenthümer eines Grundstücks gerade so gut treffen können, wie es bei dem Eigenthümer einer Fabrik der Fall ist.

M. H.! Aus den Gesichtspunkten, die ich bisher Ihnen vorzutragen mir erlaubte, erscheint mir die gröfste Mehrzahl aller der Erscheinungen, die wir als wirthschaftliche Depression heute hinzustellen gewohnt sind, erklärlich, und ich gelange damit zu der Erkenntnifs, dafs wir in der Hauptsache an diesen Erscheinungen nichts ändern können und dafs es überaus gefährlich sein würde, die einseitigen Hülfsmittel zu ergreifen, welche von dieser oder jener, mehr oder weniger im Parteistandpunkte befangenen, Seite zur Beseitigung dieser Uebelstände vorgeschlagen werden.

Wie soll man aber unter diesen Verhältnissen in die Zukunft blicken, welche Perspective rollt sich für uns auf? Bei Beantwortung dieser Frage müssen wir das Vorübergehende von dem Dauernden trennen. Es ist unleugbar eine Verschiebung der Productionsverhältnisse eingetreten und dadurch ein Gefühl des Unbehagens hervorgerufen, welches jeder empfindet, der sich veränderten Verhältnissen gegenübergestellt sieht. Dies Gefühl des Unbehagens hat heute mehr oder weniger die gesammte producirende Culturwelt ergriffen, dieselbe ist, möchte ich sagen, gewöhnt an die angestrengte, rasche Arbeit, an die Schaffung fortwährend neuer Anlagen, an die Erzielung von Gewinnsten, dieselbe steht nun da mit der Kraft in den Armen und der Lust zur Arbeit und findet nicht die entsprechenden Objecte für ihr Thätigkeitsbedürfnifs. Aber dieses Gefühl des Unbehagens darf uns nicht über die Wahrnehmung hinwegtäuschen, dafs an sich in dem Umstande, dafs wir nun nicht mehr einen so grofsen Theil unserer menschlichen Arbeit verwenden müssen, um uns die grofsen Hülfsmittel unserer Production erstmalig zu schaffen, dafs vielmehr so unendlich viel menschliche Arbeitskraft für andere Zwecke freigeworden ist, dafs — sage ich — in diesem Umstande ein überaus grofser Culturfortschritt gefunden werden mufs. Wir sind heutzutage mit den in unsern Dienst gefesselten Naturkräften, die wir in der Form des Dampfes und der Elektricität besitzen, imstande, eine viel, viel gröfsere Menge von Gütern neben der Befriedigung der menschlichen Bedürfnisse an Bekleidung, Ernährung und Beobdachung herzustellen, als es früher der Fall war. Daraus mufs mit Nothwendigkeit eine im grofsen ganzen bequemere Existenz für die Menschheit folgen. Das schliefst nicht aus, dafs der Einzelne, der bis dahin in bestimmten Productionszweigen beschäftigt war, durch diese Verschiebungen und allmählichen Uebergänge an sich schwer getroffen wird. Aber das ändert nichts an der Thatsache, dafs wir heute für die Befriedigung der menschlichen Bedürfnisse aller Art, auch für die höher gesteigerten, mehr Arbeitskraft, mehr Intelligenz verfügbar haben, als früher. Die Menschheit ist imstande, den Kreis ihrer Bedürfnisse auf weitere Gebiete auszudehnen, wir können nicht blofs besser essen, trinken, uns besser kleiden, besser wohnen — und wer von uns will es leugnen, dafs auch für die breite Masse des Volks alle diese Verbesserungen eingetreten sind, ich spreche nicht blofs von den upper ten thousand, sondern jeder, der ehrlich sein will und mit den unteren Klassen in enge Berührung gekommen ist, der mufs gestehen, dafs dieser Fortschritt auch für sie eingetreten ist — wir bekommen auch grofse leistungsfähige Arbeitskräfte für weitere Zwecke verfügbar, und ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich auf die Periode der angestrengten Schaffensthätigkeit zu unmittelbar productivem Nutzen eine Periode ruhiger, langsamer Entwicklung folgen sehe, in welcher wir auch nach der edleren Seite der menschlichen Arbeit hin, nach der Seite der Kunstentwicklung, in eine neue fortschreitende Epoche kommen. Auch nach dieser Richtung hin möchte ich unsere Zeitperiode vergleichen — nur dafs bei uns Alles noch viel kräftiger hervortritt — mit der Periode am Ende des Mittelalters. Auch damals, als die Zeit des Faustrechts vorbei und eine relative Gesetzmäfsigkeit und Sicherheit eingetreten war, als gröfsere technische Fortschritte gemacht waren — nicht blofs die Erfindung der Buchdrucker-

kunst und des Schiefspulvers — da war auch eine Periode steigender Intelligenz und steigenden Wohlstandes in den europäischen Culturländern vorhanden. Es begann in Italien, in Deutschland und Frankreich eine Epoche hoher Kunstentwicklung und Blüthe, die sich noch mehr steigerte, als durch die weiteren Entdeckungen des Seewegs nach Ostindien und Amerikas neue Länder mit ihren unbekannten Producten auf den hiesigen Markt kamen. Damals haben wir auch in den europäischen Culturländern eine Periode hohen wirthschaftlichen Wohlstandes und Reichthums gehabt, wenn auch nicht entfernt so, wie dies heute der Fall ist. Man hört zwar häufig, Deutschland wäre jetzt noch nicht so reich, wie vor dem dreifsigjährigen Kriege. Diesen Satz halte ich in seiner Allgemeinheit für durchaus unrichtig. Etwas Wahres ist aber daran. Wir sind vielleicht noch nicht wieder so reich in dem äufseren und inneren Schmuck des Hauses, welcher auf einem künstlerisch ausgebildeten Handwerke, auf Goldschmiedekunst, Tischler- und Steinmetzarbeit beruht, aber an wirklichem volkswirthschaftlichen Vermögen, an eigentlichen Productivmitteln und Erzeugnissen sind wir unendlich viel reicher; denn worin soll denn der grofse Reichthum im Mittelalter, im 16. Jahrhundert, ja selbst bei den alten Griechen und Römern, worin soll er denn bestanden haben? Was bildet denn den Reichthum eines Landes und der Bevölkerung? Doch nicht die Summe des baaren Geldes, denn dieses ist blofs Circulationsmittel für den Güteraustausch. Auch nicht der Hausrath und Schmuck in den Häusern der besser situirten Minderheit! Nein, der Reichthum eines Landes besteht zunächst in dem Grund und Boden, sodann in den Häusern der grofsen Massen, in den grofsen Waarenvorräthen, vor Allem in guten Communicationsmitteln und am meisten in der Intelligenz der Bevölkerung. Vergleichen wir aber diese Momente miteinander, wo vermöchten wir im Mittelalter — Grund und Boden ist ja nicht mehr geworden und ich glaube auch nicht, dafs wir mehr Vieh besitzen, denn damals hatten wir mehr Weide-, heute mehr Stallwirthschaft — wo vermöchten wir, frage ich, in der Vergangenheit nur ein Object zu finden, was sich im Werthe gleichstellen könnte dem grofsen, direct und indirect so rentablen Vermögensobject unserer Eisenbahnen, die allein für Deutschland einen Werth von ca. 9 Milliarden darstellen. Das ist aber ein reines Plus gegen damals. Diesem Plus könnte ich noch eine Menge anderer Factoren anreihen, die, zwar nicht jeder für sich allein, wohl aber in ihrer Gesammtheit, nicht minder erheblich sind. Einen Gegenwerth irgend welcher Art hiergegen kann aber die Vergangenheit nicht aufstellen. Darum dürfen wir auch nach der Periode angestrengtester Arbeit und Ersparnifsbildung für die ganze Nation nunmehr eine noch mehr zur Geltung kommende Periode relativ freieren Lebensgenusses, einer höheren Kunstentwicklung und Kunstblüthe, von der Zukunft erwarten, wenn uns die Segnungen des Friedens erhalten bleiben.

Ich glaube auch nicht, dafs es unter diesen Verhältnissen richtig sein würde, jeder Bewegung absolut und unbedingt entgegenzutreten, welche die Vortheile dieser Entwicklung auch den breiten Massen der Bevölkerung in immer höherem Grade und also noch mehr zu gute kommen lassen will, als dies schon jetzt unleugbar in hohem Grade der Fall ist. Ich glaube, dafs aus den von mir geschilderten Verhältnissen mit einer gewissen Selbstverständlichkeit eine relative Befreiung unserer arbeitenden Klassen von dem Zwange einer übermäfsigen Anspannung ihrer Kräfte folgen wird. Es würde freilich thöricht und vermessen sein, im Wege einer speciellen staatlichen Zwangsgesetzgebung einen achtstündigen Normalarbeitstag einführen zu wollen. Im Wege der Zwangsgesetzgebung läfst sich auf diesem Gebiete wenig oder gar nichts machen. Man läuft dabei stets Gefahr, dafs man wie in den Betten des seligen Prokrustes auf der einen Seite den Körper ausrecken und auf der andern Seite gesunde Theile abtrennen mufs. Ich halte es aber für richtig und wahrscheinlich, dafs die im allgemeinen frei gewordene Arbeitskraft auch darin ihren Ausdruck findet, dafs sich allmählich von selbst die Arbeitszeit etwas beschränkt, weil es nicht mehr nothwendig sein wird, so anstrengend zu arbeiten, um das absolute und dringende Bedürfnifs der Allgemeinheit zu befriedigen. Beiläufig bemerkt, würde ich bei der grofsen Menge allmählich frei werdender Arbeitskraft keine Verbesserung der Lage unserer arbeitenden Klasse darin finden, wenn man, wie so oft verlangt wird, plötzlich die Präsenzstärke unserer stehenden Heere etwa auf die Hälfte herabsetzen wollte. Wir beklagen zwar alle die Höhe der unvermeidlichen Militärausgaben und würden gerne einen Theil derselben für andere Wohlfahrtszwecke verfügbar sehen; nichtsdestoweniger würde es zunächst eine Verschärfung unserer gegenwärtigen wirthschaftlichen Krisis zur Folge haben, wenn in der gegenwärtigen Uebergangsperiode plötzlich 200000 Paare kräftiger Arme mehr arbeitsuchend auf den Markt gebracht würden. Arbeitsnoth einerseits und Ueberproduction andererseits würde dadurch zunächst nur wachsen! Aus diesen allgemeinen Grundzügen unserer heutigen Productionsverhältnisse folgt aber weiter, dafs der Einzelne denselben ziemlich machtlos gegenüber dasteht. Bei der complicirten Lage unseres heutigen Weltmarktes ist der Einzelne gar nicht imstande, die allgemeinen Bedingungen der Production und des Absatzes für seinen Artikel genau zu übersehen. Er übersieht dieselben vielleicht für sich, aber

nicht den ganzen Zusammenhang und die Rückwirkungen der allgemeinen Concurrenz; und es ist ihm noch weniger möglich, seiner gewonnenen Erkenntnifs nun auch die praktische Folge zu geben. Der Einzelne bildet hierbei nur einen Tropfen im Meere. Wenn er infolge der von ihm erkannten allgemeinen Ueberproduction seine Production einschränkt, so arbeitet er infolge dieser Productionseinschränkung theurer; — für die Verbesserung der allgemeinen Preisverhältnisse ist aber dieses Verhalten eines einzelnen Tropfens im Meere völlig wirkungslos. Wir sehen das deutlich z. B. in der Kohlenindustrie; ob eine einzelne Zeche ihre Förderung auf die halbe Tagesproduction setzt oder nicht, hat auf die Kohlenpreise nicht den geringsten Einflufs. Ich ziehe daraus den Schlufs, dafs man in einer Periode, wo so tiefgehende wirthschaftliche Uebergänge sich vollziehen, sich nicht gegen alles genossenschaftliche, corporative Verhalten der Productionsinteressenten so unbedingt ablehnend verhalten soll, wie eine namentlich früher verbreitete wirthschaftliche Schule dies gethan hat. Wenn die Productionsinteressenten sich zusammenthun, um sich in gemeinsamer Berathung darüber zu verständigen, wie in gröfseren Kreisen die Production der Gesammtlage des Marktes anzupassen sei, so ist das an und für sich wirthschaftlich richtig und kann nur freudig begrüfst werden. Wir haben auf vielen anderen wirthschaftlichen Gebieten derartiges wahrzunehmen. So ist das wichtigste Gewerbe, das Transportgewerbe auf den Eisenbahnen, in allen Theilen bis zum Tüpfelchen auf dem »i« durch Abmachungen geregelt. Es darf keine Eisenbahn unter dem Tarif fahren und wenn sie Refactien giebt, so wird das als eine strafbare Handlung bezeichnet. Wenn sich in ähnlicher Weise die Productionsinteressenten zusammenfinden, so erachte ich das, so lange nicht Mifsbrauch getrieben wird, geradezu für wirthschaftlich nothwendig in unserer Zeit. Es wäre ja auch wunderbar, wenn es anders wäre. Die Stellung des menschlichen Geschlechtes auf dieser Erde beruht ja darauf, dafs der Mensch durch die Sprache in den Stand gesetzt ist, eine Gesellschaft zu bilden, gemeinsam zu handeln, sich wechselseitig zu unterstützen. Darauf beruht der Staat, die Familie, die Gemeinde, kurz Alles. Und auf wirthschaftlichem Gebiete sollte es anders sein? Wie kann man behaupten, auf allen übrigen Gebieten gelte das gemeinsame Handeln, die vernünftige Abwägung der wechselseitigen Interessen, nur auf dem wirthschaftlichen Gebiete sei der Kampf Aller gegen Alle, der reinste Individualismus, zu proclamiren! Das ist eine Abnormität, die schon ein entgegengesetztes Extrem, die Theorien des Socialismus als staatliche Zwangseinrichtung, hervorgerufen hat; derselbe ist vorzugsweise eine Reaction gegen den schrankenlosen Individualismus. Der Socialismus will eben Alles im Wege des staatlichen Zwanges regeln. Dieses staatliche Zwangsrecht würde aber die ganze Vielgestaltigkeit unserer Entwicklung, auf welcher unsere ganze Cultur beruht, ertödten. Das Richtige liegt in der Mitte. Weder der schrankenlose Individualismus und Egoismus, noch die absolute Herrschaft des Staats, d. h. schliefslich doch nur Weniger, über die ganze Lebenssphäre der Gesammtheit, sondern die reiche Vielgestaltung und Gliederung, mit wechselseitiger Unterstützung und corporativem Zusammenhalten — darauf beruht unsere Gesellschaft, und nur darauf kann ein wirthschaftliches Wohlbehagen begründet werden, soweit ein solches überhaupt erreichbar ist.

Das führt mich zum Schlufs zu der wiederholten Erwägung und Ermahnung, dafs auch wir im Kaufmannsstande gerade in einer Zeit, wie die jetzige, Veranlassung haben, Alles, was uns gemeinsam verbindet, zu stärken und zu fördern, das genossenschaftliche, corporative Leben in uns zu erhalten. Sie sehen heutzutage Alles nach derartigen Neugestaltungen ringen. Wir haben die Gestaltungen des Mittelalters, die Gilden, Zünfte und Innungen u. dergl., zerschlagen, und mufsten sie zerschlagen, denn sie hatten sich überlebt. Wir suchen aber nach neuen Formen. Ich kenne keinen nennenswerthen Industriezweig, der sich nicht eine freie Vereinigung geschaffen hätte. Die Zuckerindustriellen, die Versicherungsgesellschaften, die Textilindustriellen, die Eisenindustriellen, sie Alle thun sich zusammen und suchen nach einer Verständigung über dasjenige, was ihnen gemeinsam frommt, und wie sie die übermäfsige Concurrenz, die Ueberproduction und das ungeregelte, überstürzte Angebot einschränken können. In den letzten Wochen ist beispielsweise in Westfalen ein bedeutsamer Entschlufs von den zur Berggewerkschafts-Kasse vereinigten Zechen gefafst worden, wonach geradezu im Wege des statutarischen Beschlusses von der Gesammtheit der Kohlenproducenten durch qualificirten Mehrheitsbeschlufs für Alle verbindlich festgestellt werden soll, dafs eine Förderung über ein gewisses Mafs hinaus nur unter höherer Besteuerung zum Besten der allgemeinen Kasse gestattet sein soll.

Nach dieser Richtung hin liegt, so glaube ich, für die Zukunft noch ein weites Feld der Entwicklung und fruchtbarer Thätigkeit, freilich nicht ohne die Gefahr grofser Mifsgriffe. Diese Gefahr grofser Mifsgriffe sowohl seitens der Betheiligten als der staatlichen Factoren mufs auch hier uns ein Grund sein, die Cadres unseres Vereins zusammenzuhalten, um, soweit unsere bescheidenen Kräfte es gestatten, zur Aufklärung und Verständigung mitzuwirken und, soweit erforderlich, zur Abwehr gerüstet zu sein. Dafs wir aber auf derartige fehlerhafte Mafsnahmen, die aus mangelhafter Kenntnifs oder ungünstiger Beurtheilung des Kaufmannsstandes hervorgehen können,

gefafst sein müssen, das lehrt uns Vergangenheit und Gegenwart. Noch vor wenigen Tagen ist von hoher Stelle im Reichstage ausgesprochen worden, dafs der den allerdings unberechtigten Erwartungen nicht entsprechende Ausfall der Börsensteuer in der Hauptsache darauf zurückzuführen sei, dafs zahlreiche Defraudationen stattfänden. Einer solchen Behauptung gegenüber frage ich mich, sollen wir uns mehr wundern über die nicht genügende Kenntnifs hinsichtlich der ganzen Manipulation der Steuererhebung beim Schlufsnotenstempel, bei der jeder Sachkundige wissen mufs, dafs nach der gesammten Sachlage es gar nicht durchführbar ist, grofse Beträge der Steuer zu hinterziehen; denn Jeder steht bei der Nothwendigkeit, den Schlufsnotenstempel zu verwenden, wie bei der Wechselstempelsteuer, mehr oder weniger einem unbekannten Dritten gegenüber, den er vorher zum Mitwisser seines Betruges machen müfste — oder soll man sich mehr über die Leichtigkeit wundern, mit welcher man, ohne genau über die thatsächlichen Verhältnisse unterrichtet zu sein, einem ganzen Stande zumuthet, es bei ihm gewissermafsen als ganz natürlich betrachtet, dafs er in seiner grofsen Mehrzahl die staatliche Steuer hinterzieht und den Staat betrüge; denn ohne das Mitwissen der grofsen Mehrzahl des Kaufmannsstandes würde eine derartige Hinterziehung der Steuer überhaupt nicht möglich sein. Das wird mir Jeder bestätigen, der mit der Geschäftssteuer nur irgendwie näher bekannt ist.

M. H.! Ich folgere aus den Betrachtungen, die ich Ihnen unterbreitet habe und die ich Ihrer gütigen Kritik anheimstelle, dafs wir toujours en vedette sein müssen, da wir uns in einer wirthschaftlich schwierigen Uebergangsperiode befinden — von welcher ich indefs eine Entwicklung zum Guten erwarte — dafs wir vorsichtig sein müssen gegen alle diejenigen, die da glauben, durch irgend ein bestimmtes Heilmittel den von mir anerkannten, aber unvermeidlichen Schwierigkeiten abhelfen zu können, und dafs wir gewappnet sein müssen, gegen alle diejenigen aufzutreten, die von einem einseitigen Parteistandpunkte aus im Wege der Gesetzgebung zum Nachtheil der gewerblichen Thätigkeit einschreiten wollen. In diesem Sinne habe ich mir erlaubt, die Discussion einzuleiten, ohne eine bestimmte Resolution in Vorschlag zu bringen. Sie werden mir Recht geben, dafs Fragen von so umfassender und weitverzweigter Tragweite nicht in einige allgemeine Sätze zusammenzufassen sind; jeder allgemeine Satz würde an sich nicht einwandfrei sein. Es ist überhaupt nicht möglich, wirthschaftliche Dinge so einfach darzustellen; es handelt sich bei ihnen um einen höchst complicirten Organismus, der ebenso complicirt ist, wie der menschliche Körper. Und wie man nicht mit wenigen Kreidestrichen an einer Tafel das ganze Gebäude und die innere Organisation des menschlichen Körpers darstellen kann, ebensowenig wird es möglich sein, das, warum es sich hier handelt, in einen oder zwei kurzen Sätzen auszudrücken.

Ich würde mich aber freuen, wenn ich Gelegenheit fände, in der Discussion das Eine oder Andere zu berichtigen. (Lebhafter Beifall.)

Der Vorsitzende, Hr. Delbrück, eröffnet die Discussion mit der Bemerkung, dafs es auch nach seiner Meinung erwünscht sei, wenn von verschiedenen Seiten über diese ganz aufserordentlich wichtige Frage Aeufserungen erfolgten.

Da sich Niemand zum Worte meldet, knüpft der Vorsitzende noch einige Bemerkungen allgemeinen Inhalts an den Vortrag, in denen er auf den inneren Zusammenhang aller wirthschaftlichen Fragen mit der sich vollziehenden Veränderung der geistigen Anschauungen und den daraus entspringenden veränderten Anforderungen der Menschen hinweist, und schliefst mit der Wiederholung der von dem Hrn. Russell hervorgehobenen Verpflichtung, gerade in einer solchen Zeit wie der jetzigen, trotz der mannigfachen Differenzen zusammenzuhalten und die vorhandenen Vereinigungen zu bewahren und möglichst zu stärken.

Von einem der Zeitschrift »Stahl und Eisen« sehr nahe stehenden, um dieselbe höchst verdienten Mitgliede der beiden herausgebenden Vereine werden wir auf den Leitartikel in Nr. 343 der »Rheinisch-Westfälischen Zeitung« aufmerksam gemacht. Der Artikel bringt ein Referat über die vorstehende Rede des Hrn. Russell, und obgleich die Zeitung meint, dafs dasselbe kein genaues Eingehen auf die Ausführungen des Redners ermöglicht, so läfst sie sich dadurch doch nicht abhalten, recht unliebsame Bemerkungen in bezug auf Hrn. Russell zumachen. Es wird an uns das Ersuchen gerichtet, dieselben zurückzuweisen. Wir bedauern, dem Verlangen unseres hochgeehrten Mitgliedes nicht voll entsprechen zu können, da wir uns andernfalls in eine Controverse mit der »Rhein.-Westf. Ztg.« einlassen müfsten, die unseren Intentionen nicht entspricht.

Zur Orientirung unserer Leser theilen wir nur mit, dafs die Zeitung sich zunächst in höchst wegwerfender Weise über den Berliner Verein äufsert, weil er bestrebt gewesen ist, die exorbitanten Anforderungen der Herren v. Wedell und Genossen an eine Börsensteuer zu bekämpfen, und weil er sich für den Bestand der jetzigen Währungsverhältnisse ausgesprochen hat. Die weiteren Bemerkungen über das Grofskapital und den Kapitalismus bewegen sich in dem Ideenkreise der Angriffe, welche fast täglich in der »Kreuzzeitung«, dem »Reichsboten« und dem »Deutschen Tageblatt« gegen das beweg-

liche Kapital gerichtet werden. Die »Rhein.-Westf. Ztg.« sagt in dieser Beziehung, dafs der Verein der Industrie und dem Gewerbe Schaden zugefügt habe, weil er den Schein zu erwecken gewufst hat, als decke sich der Kapitalismus mit der Grofsindustrie. Ob wohl Industrie und Gewerbe die Mitwirkung des beweglichen Kapitals — dieses figurirt in dem Jargon der vorbezeichneten Blätter als Kapitalismus — entbehren wollten und könnten?

Den Unwillen der »Rhein.-Westf. Zeitung« erregt Hr. Russell hauptsächlich durch seine Annahme, dafs der Aenderung machtvoll und umfassend wirkender grofser Verhältnisse gegenüber, Währung und Schutzzölle nur untergeordnete Bedeutung haben, während doch, nach Ansicht der »Rh.-W. Ztg.« die Partei der Agrarier ganz allein von Schutzzöllen und Restitution des Silbers Milderung der Nothlage erwartet. Und hier liegt eben das grofse Vergehen des Hrn. Russell, er hat der Silberentwerthung nicht genügend gedacht und die Restituirung des Silbers nicht als Mittel zur Abhülfe der wirthschaftlichen Krisis anerkannt. Dies genügt der Zeitung, um Hrn. Russell zur Last zu legen, dafs er den Agrariern ihre beiden einzigen Mittel, Schutzzoll und Silberrestitution, zerbrochen vor die Füfse geworfen habe, ihn in ihren weiteren Ausführungen den schlimmsten Manchesterleuten zuzugesellen und ihn endlich zu verhöhnen, indem sie ihn mit dem Arzte vergleicht, der für Podagrafälle nichts weiter zu verordnen weifs als „Flanell um die Beine und Geduld".

Wir wollen uns auf eine Widerlegung hier nicht einlassen; die Ausführungen werden genügend charakterisirt durch das eingangs erwähnte Mitglied, welches uns wörtlich schreibt: „Es ist das Alles nur verhaltenes Gift über den Goldwährungsmann Russell. Wenn die »Rhein.-Westf. Zeitung« glaubt, dadurch die Unentschiedenen, zu denen ich mich rechne, zu gewinnen, dann täuscht sie sich gewaltig!"

Einige Bemerkungen anderer Art vermögen wir jedoch nicht zu unterdrücken. Die »Rh.-West. Ztg.« bezeichnet sich mit Vorliebe als Organ der Rheinisch-Westfälischen Industrie, und wir erkennen rückhaltlos an, dafs sie sich in ihrer Art redlich bemüht, die betreffenden Interessen zu wahren und zu fördern. Diesen höchst anerkennenswerthen Zweck würde sie aber jedenfalls sicherer erreichen, wenn sie bestrebt wäre, sich die Fühlung mit der Industrie zu verschaffen, die ihr augenscheinlich abgeht. Denn sie müfste beispielsweise wissen, dafs Hr. Russell, gerade wegen seiner hervorragenden Leistungen auf industriellem Gebiete, aufserdem aber wegen seines weitreichenden tiefen Verständnisses für die wirthschaftlichen Verhältnisse, und wegen der aufopfernden Thätigkeit, mit welcher er im Directorium des Centralverbandes deutscher Industrieller, trotz aufserordentlichster Anspannung in seinen Berufsgeschäften, die Interessen der deutschen Industrie zu wahren bestrebt ist, in den hiesigen leitenden industriellen Kreisen in hohem Ansehen und ungetheilter Achtung steht. Es macht einen eigenthümlichen Eindruck, wenn ein Blatt, welches diese Kreise vertreten will, einen solchen Mann durch Angriffe und Verhöhnung in der öffentlichen Meinung herabzusetzen bestrebt ist. Dafs es der »R.-W.Z.« an der entsprechenden Fühlung mangelt, haben wir auch schon früher erkannt. Wir erinnern an eine vor einiger Zeit von diesem Blatte gebrachte Correspondenz „Zur Lage der Kohlen- und Eisenindustrie", in welcher die Leiter unserer grofsen, von Actiengesellschaften betriebenen Werke in geradezu unqualificirbarer Weise angegriffen wurden. Es war ferner in jenem Artikel von Arbeitern zu lesen, die am Hungertuche nagen, die man mit Pulver und Blei nicht werde in Ruhe halten können, wenn nicht Abhülfe geschaffen werde, und diese Abhülfe könne, dem Sinne jener Correspondenz nach, nur eintreten, wenn den betreffenden Herren — den Directoren der Actiengesellschaften — das Handwerk gelegt werde.

Dafs die »R.-W. Z.« solchen unsinnigen und verhetzenden Auslassungen ihre Spalten öffnen konnte, hat weite industrielle Kreise ungemein befremdet, um so mehr, da die Zeitung dieselben ohne jede Bemerkung brachte, also angenommen werden mufste, dafs sie mit dem Inhalt vollkommen einverstanden sei. Für uns war auch hiermit der Beweis gegeben, dafs dieser Zeitung die Fühlung mit den mafsgebenden Kreisen unserer Industrie fehlt, sie wird sich daher auch nicht wundern dürfen, wenn sie in diesen und in weiten anderen Kreisen die Stellung und das Ansehen nicht erlangen kann, welche man, mit Rücksicht auf den sonst bewiesenen guten Willen, gerne geneigt wäre der »R.-W. Zeitung« zu gewähren.

Die Redaction.

Italiens Eisenhandel.

Schon seit längerer Zeit ist Italien eifrig bemüht, mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln eine nationale Eisenindustrie grofszuziehen und sich womöglich ganz von dem Importe des Auslandes unabhängig zu machen. In besonderem Mafse scheint es sich dabei der Schutzzölle bedienen zu wollen, mit welchen es das Ausland ganz vom heimischen Markte ausschliefsen zu können hofft. Es befindet sich dabei insofern in günstiger Lage, als seine Handelsverträge mit Oesterreich-Ungarn und Frankreich in nächster Zeit ablaufen, während derjenige mit Deutschland allerdings noch einige Jahre in Geltung bleiben wird.* Jedenfalls wird es aber bei Gelegenheit der neuen künftigen Vertragsschlüsse dieses Ziel ganz besonders im Auge behalten und seinen Bestrebungen in den Bestimmungen derselben Ausdruck zu geben suchen. Wir glauben nun freilich nicht, dafs Italien eine besondere Aussicht hat, in den Besitz einer nationalen Eisenindustrie zu gelangen. Denn wenn es Italien auch keineswegs an brauchbaren Eisenerzen fehlt, so geht ihm doch eine der Hauptbedingungen für das Gedeihen einer eigenen Eisenindustrie, der Besitz von reichhaltigen Vorräthen an Kohle, ab, da Italien weder gröfsere Waldungen noch Kohlenlager besitzt. Italien würde also stets gezwungen sein, dieselbe aus dem Auslande zu beziehen, und hierdurch dürfte sich der Preis des einheimischen Roheisens so vertheuern, dafs es trotz hoher Eingangszölle mit dem ausländischen nicht concurriren könnte. Roheisen aber ist neben dem Stabeisen der vornehmlichste Importartikel des Auslandes. Immerhin aber werden wir bei der herrschenden starken Neigung für Schutzzölle darauf gefafst sein müssen, dafs Italien auch Deutschland gegenüber mit Zollerhöhungen vorgehen wird. Um nun ein ungefähres Bild davon zu gewähren, welche Bedeutung der Eisenhandel Italiens gegenwärtig hat, sei im folgenden eine Zusammenstellung der Einfuhr an Eisen und Eisenwaaren nach Italien im Jahre 1885 in Meter-Centnern gegeben.

Es importirte:

	Deutschland	Grofsbritannien	Frankreich	Oesterr.-Ungarn	Belgien	Summe
An Gufsroheisen in Masseln	1 398	46 479	664	1 349	1 355	51 245
„ rohen Gufswaaren	10 729	40 196	17 674	1 103	6 615	76 317
„ Gufswaaren, gedreht und gehobelt	11 465	9 380	11 183	3 879	1 604	37 529
„ Bruch von Roheisen, Stabeisen und Stahl	3 369	523 221	53 188	34 705	20 709	635 192
„ Frischroheisen in Masseln	39 634	37 209	27 001	278	30 720	134 842
„ gewalztem und geschmiedetem Stabeisen	257 460	205 555	42 876	29 675	181 018	816 584
„ Eisen in Stäben zu Draht von 5 mm oder darunter	28 754	49 067	6 867	2 814	400	85 902
„ Walzeisen von 4 mm oder darüber	29 279	59 291	10 529	2 574	26 766	128 439
„ Walzeisen unter 4 mm	34 283	75 353	8 224	4 245	7 935	130 040
„ Schmiedestücken, als Anker, Ambosse etc.	12 904	17 621	3 437	3 037	3 455	40 454
„ Eisen- und Stahlbandagen	9 130	37 457	5 950	512	31 481	84 530
„ Gufswaaren, 2. Schmelzung	35 835	35 062	39 013	8 814	17 304	136 028
„ Gufswaare in Verbind. m. and. Metallen	739	845	2 301	1 411	—	5 296
„ rohem Blech	169	63 185	7 672	660	—	71 686
„ bearbeitetem Blech auch in Verbindung mit anderen Metallen	283	762	2 381	999	—	4 425
„ Stahl in Stäben, Blech und Draht	707	3 040	2 371	2 920	148	9 186
„ Stahl in Blöcken jeder beliebigen Form	934	1 047	1 234	307	177	3 699
„ Stahl auf andere Weise bearbeitet	1 508	283	477	120	34	2 422
„ Sensen und Sicheln	469	60	411	1 272	—	2 239
„ Geräthen und Werkzeugen für Gewerbe, Kunst, Landwirthschaft	12 842	6 684	26 070	5 472	3 804	54 872
Summe	502 918	1 211 797	269 593	117 164	513 525	2 614 997

Hiernach betrug die Gesammteinfuhr an Eisen, Stahl, Eisen- und Stahlwaaren nach Italien im Jahre 1885 in Meter-Centnern 2 614 927. Davon entfielen:

* Diese Bemerkung ist nicht ganz richtig. Der Vertrag mit Deutschland hat zwar Gültigkeit bis 1. Februar 1892; er kann aber schon am 1. Februar 1888 aufser Wirksamkeit treten, wenn er 6 Monate vorher gekündigt wird. Die Verträge mit Frankreich und Oesterreich treten, wenn sie rechtzeitig gekündigt werden, schon Ende 1887 aufser Kraft. Der Vertrag mit Frankreich ist bereits gekündigt. Die Redaction.

auf Deutschland	502 918 q	=	19,3 %
„ Grofsbritannien	1 211 797 q	=	46,4 %
„ Frankreich	269 523 q	=	10,3 %
„ Oesterreich-Ungarn	117 164 q	=	4,4 %
„ Belgien	513 525 q	=	19,6 %
Summe:	2 614 927 q	=	100,0 %

Hierzu tritt die Einfuhr an Maschinen und Apparaten im selben Jahre, ebenfalls in Meter-Centnern gerechnet.

Es importirte:

	Deutschland	Grofsbritannien	Frankreich	Oesterreich-Ungarn	Belgien	Schweiz	Amerika	Summa
an Dampfmaschinen	2 505	3 378	1 240	45	566	1 393	97	9 224
an Locomotiven, Schiffsmaschin. etc.	18 886	20 911	8 902	692	3 953	8 358	—	61 702
an nicht benannten Maschinen	68 566	94 321	33 230	10 304	35 552	37 122	2868	283 963
an Gasometern	189	230	375	—	859	—	—	1 653
an Apparaten	994	135	600	486	6	79	—	2 300
	91 140	118 975	44 347	11 527	40 936	46 952	2965	358 842

Hiernach betrug die Gesammteinfuhr an Maschinen und Apparaten nach Italien im Jahre 1885: 116424 q. Von diesen entfielen

auf Deutschland	91140 q	=	25,4 %
„ Grofsbritannien	118975 „	=	33,4 „
„ Frankreich	44347 „	=	12,3 „
„ Oesterreich-Ungarn	11527 „	=	3,2 „
„ Belgien	40936 „	=	11,4 „
„ die Schweiz	46952 „	=	13,5 „
„ Amerika	2965 „	=	0,8 „
Summa	358841 q	=	100,0 %

Wenn hiernach England auch noch immer den Löwenantheil an der Versorgung Italiens mit Maschinen und Eisen behauptet, so befindet sich doch ein nicht unbedeutender Theil dieses Imports in den Händen Deutschlands, welches im Maschinenhandel gleich nach England kommt und allein ein Viertel der ganzen Einfuhr trägt, während es bei dem Import von Eisen und Eisenwaaren nahezu gleich mit Belgien steht und fast ein Fünftel desselben für sich beansprucht.

Was England den Vorsprung vor allen anderen Ländern giebt, ist einmal die ganz besonders billige Verfrachtung beim Seetransport, während Deutschland, welches allein mit seinen Eisenwerken des rheinisch-westfälischen und des Saargebietes in Betracht kommt, völlig auf den Landweg angewiesen ist, und sodann das Vorurtheil, welches die bedeutend ältere und schneller entwickelte englische Eisenindustrie zum Theil noch immer für sich hat.

Wie überhaupt die Einfuhr an Eisen und Maschinen nach Italien in den letzten Jahren sich erfreulich entwickelt hat, ergiebt die folgende Vergleichung, bei welcher wir, wie dies auch bisher geschehen, einem „Gutachten des Vereins der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich"*, welches kürzlich im Druck erschienen ist, folgen. Wenn die dort angegebenen Zahlen für den deutschen Import zuweilen von den deutschen Statistiken, z. B. der vom „Verein deuscher Eisen- und Stahl-Industriellen" herausgegebenen abweichen, so hat dies seinen Grund wohl darin, dafs die letzteren in ihren Ziffern alle nach Italien überhaupt gesandten Waaren und Fabricate enthalten, also auch die durch Italien nur durchgehenden, während in den ersteren nur diejenigen Lieferungen berücksichtigt sind, welche für den Consum Italiens selbst bestimmt sind und in Italien bleiben.

Es importirten in den Jahren 1878 und 1885 nach Italien, in Meter-Centnern gerechnet:

	Deutschland		Grofsbritannien		Frankreich		Oesterreich-Ungarn		Belgien		Schweiz		Amerika		Summe	
	1878	1885	1878	1885	1878	1885	1878	1885	1878	1885	1878	1885	1878	1885	1878	1885
an Roheisen q	275	44 401	28 127	606 907	16 758	80 837	14 201	36 333	483	52 784	—	—	—	—	59 826	871 278
%-Anth. d. Einf.	0,4 %	5 %	47 %	74 %	28 %	10 %	24 %	1 %	0,8 %	6 %	—	—	—	—	100 %	100 %
an Stabeisen q	6069	257 460	226 312	205 555	62 211	42 877	51 580	29 675	47 116	181 018	—	—	—	—	393 288	716 584
%-Anth. d. Einf.	1 %	36 %	59 %	29 %	16 %	6 %	13 %	4 %	11 %	25 %	—	—	—	—	100 %	100 %
an Maschinen q	8918	91 140	50 041	118 975	23 863	44 347	29 994	11 527	1 037	40 936	2576	47 952	—	2965	116 424	357 842
%-Anth. d. Einf.	8 %	25 %	43 %	33 %	20 %	12 %	26 %	3 %	1 %	11 %	2 %	13 %	—	13 %	100 %	100 %

Es hat sonach die Gesammteinfuhr an Roheisen um das Vierzehnfache zugenommen, diejenige an Stabeisen sich nahezu verdoppelt und die an Maschinen sich mehr als verdreifacht. Der Antheil Deutschlands daran hat sich überall auf das erfreulichste gehoben, beim Roheisen um mehr als das Zwölffache, beim Stabeisen um das Sechsunddreifsigfache und bei den Maschinen um das Dreifache, während die Einfuhr Grofsbritanniens sich nur beim Roheisen gehoben hat und im übrigen nicht unerheblich zurückgegangen ist. Ebenso hat

* Vergl. Seite 64 dieser Nummer.

sich durchgängig die Einfuhr Frankreichs und Oesterreichs, bei letzterem aufserordentlich, vermindert und allein Belgien vermag einen dem deutschen ähnlichen Aufschwung seines Importes nachzuweisen.

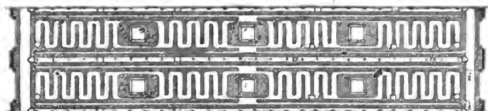
Zweifellos hat Deutschland diese Vermehrung insbesondere und fast allein der Erschliefsung der Gotthardtbahn zu verdanken und es dürfte sich Oberitalien nahezu gänzlich erobert haben. Wenn es aber auf diesem glücklich beschrittenen Wege weiter vordringen will, so mufs es darauf bedacht sein, durch möglichste Herabsetzung der Frachtkosten und möglichste Vermehrung und Verkürzung der Transportwege den Preis seiner Waaren billiger zu gestalten, um erfolgreich mit den englischen Waaren auch in den Seeplätzen und tiefer nach Italien hinein, concurriren zu können, denn bei der weiten Entfernung seiner Eisenindustrie vom Meere wird es ihm wohl niemals möglich sein, gleich England den Seeweg zu benutzen.

Berlin. *Hiersemenzel.*

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

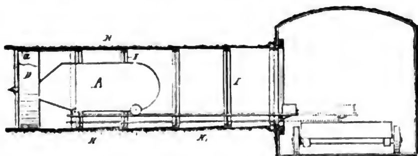
Nr. 37062 vom 2. December 1885.
(II. Zusatz-Patent zu Nr. 7054 vom 11. Februar 1879; vgl. I. Zusatz-Patent Nr. 13156.)
C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr.
Neuerung an der durch die Patente Nr. 7054 und 13156 geschützten Einrichtung an Koksöfen.

Bei der durch die Patente Nr. 7054 und Nr. 13156 geschützten Einrichtung an Koksöfen ist die Anordnung getroffen, dafs die Luftkanäle *i* sich in Win-



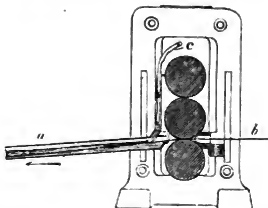
dungen über die ganze Ausdehnung des Ofengewölbes erstrecken. Durch diese Kanäle wird den abwechselnd zwischen ihnen und den Seitenwänden der Oefen liegenden Gaskanälen *a* an beiden Enden derselben Luft zugeführt. Luft- und Gaskanal bilden nunmehr je einen zusammenhängenden, über die ganze Ofenlänge sich erstreckenden Raum. Unter dem Kanal *a* ist noch ein zweiter horizontaler Kanal angeordnet, welcher mit dem Kanal *a* entweder durch einen Längsschlitz oder eine Anzahl Löcher in dem Boden in Verbindung steht.

Nr. 37690 vom 8. August 1885.
Theodor Ritter von Grasern in Krems, Nieder-Oesterreich.
Auskleiden von Stollen mit Blech.



Die Stollenauskleidung besteht aus sich übergreifenden, halbcylindrisch gebogenen oberen und unteren Futterblechen *H* und *H'*, deren Stöfse durch Blechkränze *I* versteift sind. Zur Anbringung dieser Auskleidung ist an dem Bohrkopf der Stollenbohrmaschine *A* der Blechcylinder *D* angeordnet, welcher zur Unterstützung des Vorderendes des oberen Futterblechs mit dem Blechstreifen *a* und einem Bügel versehen ist.

Nr. 37002 vom 3. Nov. 1885.
Gebr. Brüninghaus & Co. in Werdohl.
Verfahren zum Härten von Stahlstangen in fliefsendem Wasser während des Auswalzens derselben.



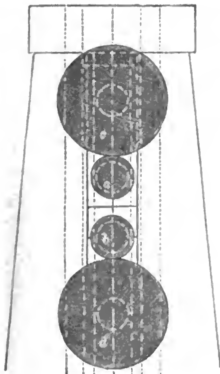
Der aus den Walzen austretende Stahlstab *b* gelangt in die Röhre oder Rinne *a*, nach welcher ununterbrochen frisches Wasser durch das Rohr *c* fliefst, um ein Härten des Stahls unmittelbar hinter dem Walzenkaliber zu erzielen.

Nr. 36 597 vom 3. Januar 1886.

J. Weldtman in Dortmund.

Blechwalzwerk mit Druckwalzen.

Zur Verhinderung der Durchbiegung der Arbeitswalzen *a* und *b* sind sehr kräftige Druckwalzen

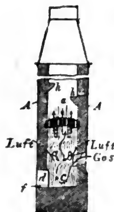


d und *e* angebracht. Das Gewicht der oberen Arbeitswalze *a* nebst entsprechendem Zubehör wird durch Hebelgewichte oder dergl. ausbalancirt.

Nr. 36990 vom 15. Januar 1886.

Antonin Montupet in Paris.

Gas-Cupol-Ofen.



In dem Ofenschacht *A* befindet sich ein feuerfestes Gewölbe *a*, welches mit Oeffnungen versehen ist, deren Gröfse und Gestalt der Beschaffenheit des zu schmelzenden Metalles gemäfs zu wählen sind. Das zu schmelzende Metall wird oberhalb dieses Gewölbes oder dieser Scheidewand aufgeschichtet. Der untere Theil des Cupol-Ofens ist wie gebräuchlich gestaltet; *c* ist der Herd, *d* die Ofenbrust und *f* das Stichloch; aufserdem sind Schlackenlöcher vorhanden.

Wenn die Schmelzung beginnen soll, so leitet man in den Schacht *A* unter dem feuerfesten Gewölbe *a* Flammen oder Gase hinein, welche von einer gewöhnlichen oder einer Gasfeuerung herrühren, die getrennt von dem Cupol-Ofen *A* aufgestellt ist. Die aus dem Feuerraum kommenden heifsen Gase gelangen zunächst in den unter dem Gewölbe liegenden Theil des Cupol-Ofens und erhitzen denselben, steigen dann durch die Oeffnungen des Gewölbes *a* hindurch und durchziehen das zu schmelzende Metall; das letztere erhitzt sich sehr schnell, beginnt zu schmelzen und fällt in Tröpfchen durch das Gewölbe auf den Herd *c* des Ofens herab.

Diese Tröpfchen erhitzen sich noch beim Durchziehen der unter der Scheidewand vorhandenen Gase, so dafs in dem Herd sehr heifses, flüssiges Metall angesammelt wird.

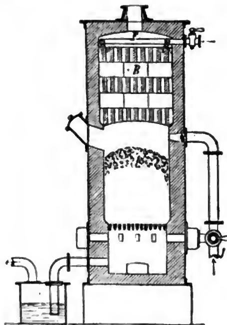
Man kann das Gewölbe *a* von dem Gewicht der auf ihm ruhenden Gicht durch den Einbau der treppenförmig gestalteten Verkragungen *h* zum Theil entlasten.

Nr. 36665 vom 13. December 1885.

Europäische Wassergas-Actiengesellschaft in Dortmund.

Anordnung zur Dampferzeugung bei Wassergas-Apparaten.

Mit dem Gasgenerator ist ein geschlossener Raum *B* in Verbindung gesetzt, welcher nach Art eines Regenerators mit feuerbeständigem Material locker angefüllt ist, und durch welchen die im



Generator beim Warmblasen erzeugten und durch secundäre Luftzuführung verbrannten Gase hindurchströmen. In dem oberen Theile dieses Raumes ist das perforirte Rohr *F* zu dem Zwecke angebracht, während des Gasmachens Wasser in den Raum *B* einzuführen und aus demselben durch Berührung mit dem erhitzten feuerbeständigen Material den zur Wassergasbildung erforderlichen Dampf zu erzeugen.

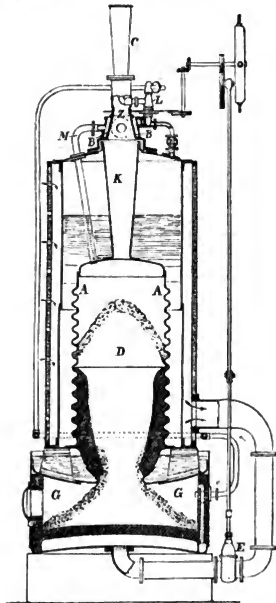
Nr. 36 712 vom 13. December 1885.

Europäische Wassergas-Actien-Gesellschaft in Dortmund.

Neuerung an Wassergas-Apparaten zum Zweck der Dampferzeugung.

Der Generator *D* wird in einen mit Feuerbüchse versehenen Dampfkessel verlegt, so dafs die Büchse den Mantel des Generators bildet. Der im Generator über dem Brennmaterial freibleibende Raum dient

dann als Feuerraum des Kessels und dessen Wandung als dampferzeugende Fläche. Diese kann durch Einfügung von Field-Röhren vergröfsert werden. Die zur Verbrennung erforderliche Oberluft wird in geeigneter Weise durch ein oder mehrere Rohre *M* zugeführt.



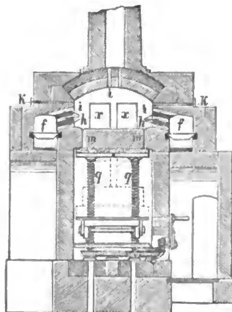
Bei der in der Zeichnung dargestellten Anordnung erfolgt das Aufgeben des Brennmaterials von oben durch die Oeffnung *Z*, nachdem der Schornstein *C* zur Seite geschoben worden ist. Beim Gasmachen wird diese Oeffnung durch einen Schieberdeckel geschlossen. Hierzu, sowie zum Umstellen des Dampfhahnes *L* und des Windschiebers *E* dient eine in der Zeichnung angegebene Einrichtung, welche hier nicht weiter erläutert ist.

Um die Rohre *M* zur Zuführung von Oberluft während des Warmblasens zu öffnen und während der Zeit des Gasmachens zu schliefsen, sind dieselben mit einem Kanal *B* in Verbindung gesetzt, welcher sich in dem die Oeffnung *Z* umgebenden ringförmigen Aufsatz befindet. Die obere Mündung dieses Kanals, der Fufs des Schornsteines *C* und der oben erwähnte Schieberdeckel sind nun so zu einander angeordnet, dafs, wenn der Schornstein über der Oeffnung *Z* steht, der Kanal *B* für den Lufteintritt offen ist, dafs dagegen der über die Oeffnung *Z* geschobene Deckel auch den Kanal *B* schliefst.

Nr. 36 124 vom 16. December 1885.

Horst Edler von Querfurth in Schönheide, Sachsen.

Temperofen.



An dem Temperofen mit ununterbrochenem Betriebe ist der Boden *m* durch Schraubenspindeln *q* auf und ab beweglich, um die Glühtöpfe *x* nach Belieben auswechseln zu können. Der Ofen besitzt zwei seitliche Feuerungen *f*, aus welchen die Heizgase durch die Kanäle *h* nach dem Temperraume *i* gelangen, während durch die Kanäle *k* Luft von einem Ventilator aus in den Raum *i* gefördert werden kann.



Nr. 36 118 vom 6. October 1885.

(Zusatz-Patent zu Nr. 30 752 vom 4. December 1883.)

Gustav Erkenzweig in Hagen, Westfalen.

Vorrichtung zum selbstthätigen Umführen von Walzdraht, Bandeisen u. dgl.

An Stelle des unbeweglichen wulstförmigen Theiles *w* der unter Nr. 30 752 patentirten Vorrichtung ist der drehbare Wulst w^1 nebst der Feder *s* zum Halten von w^1 in geeigneter Lage angebracht worden.

Nr. 37 056 vom 18. März 1886.

Franz Anton Custor in Köln.

Walzengerüst.

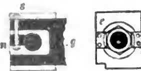


Fig. 2. Fig. 3.

Durch diese Construction eines Walzenständers soll die Verschiebung aller Walzen in bequemer Weise sowohl in verticaler als auch in horizontaler Richtung bewerkstelligt werden. Die Construction besteht im wesentlichen aus zwei kräftigen Stahl- oder Schmiedeisenspindeln *a*, die in der Traverse *b* fest verankert sind, ferner aus den Spindelmuttern *c* mit Wulst *d*, aus der Druckplatte *e* mit Flantschen *n*

und Schraube *s* und aus den auf diesen lagernden gabelförmigen Einbaustücken *g g*.

Die Verschiebung (Anstellung) der Walzen in verticalem Sinne geschieht durch das Anziehen bezw. Lösen der Spindelmuttern, in horizontalem Sinne durch Anzug der Schrauben *s*, und zwar in folgender Weise:

Die Schraube *s* stützt sich einerseits auf die Gabel der Einbaustücke *g*, andererseits auf die Flantschen *n* der Druckplatte und diese wiederum auf die Wulst *d* der Spindelmutter *c*. Der Zug der Schraube *s* wird sich also auf die Spindel *a* übertragen und die Einbaustücke bezw. Walzen, da diese in der Fortbewegung unbehindert sind, in der Zugrichtung anstellen können.

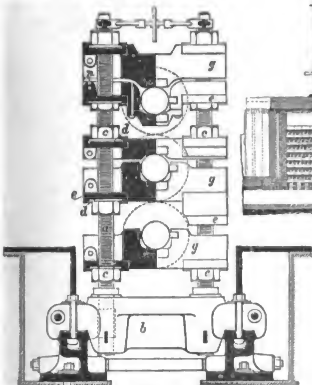
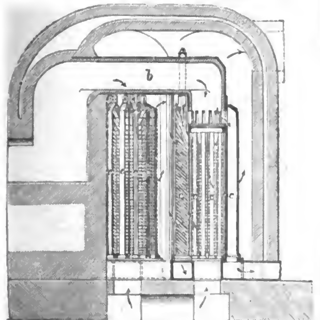


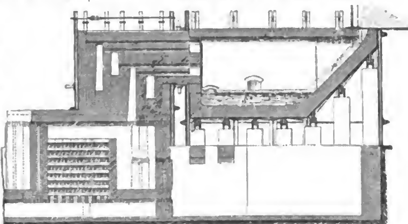
Fig. 1.

Nr. 37 101 vom 10. Februar 1886.
Carl Pieper in Berlin.
Neuerung an Winderhitzungsapparaten.



Diese Winderhitzungsvorrichtung ist gekennzeichnet durch die von einem oberen Zuführungsraum *b* der Heizgase nach unten abzweigenden senkrechten, seitlich mit Rippen versehenen Wärmekörper *c*, welche dadurch, dafs sie dicht nebeneinander angeordnet sind, dem zwischen ihnen von innen nach aufsen hindurchgeführten zu erhitzenden Winde Erhitzungsflächen darbieten, indem derselbe in dünnen Schichten diese Erhitzungsflächen passiren mufs und darauf an ihren Aufsenflächen durch eine Umspülung noch der weiteren Erwärmung theilweise ausgesetzt ist.

Nr. 37 105 vom 12. März 1886.
Friedr. Siemens in Dresden.

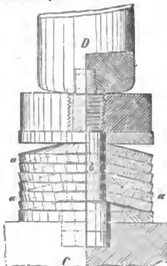


Flammofen zur Ausführung des unter Nr. 32 309 geschützten Verfahrens zur Herstellung von Flufseisen direct aus Erzen.

Dieser Flammofen, welcher zur Ausführung des unter Nr. 32 309 geschützten Verfahrens dienen soll, ist so beschaffen, dafs die Zuführung des Gemenges von Eisenerz, Kohle und Zuschlägen continuirlich am oberen Ende eines geneigten Herdes *f* erfolgt und die Schmelzung dieses Gemenges auf demselben Herde beginnt, so dafs das verschmolzene Metall in einem anstofsenden Sumpfe *s* sich ansammeln kann, aus welchem dasselbe zeitweilig oder auch stetig entnommen wird.

Nr. 36 762 vom 12. November 1885.
Heinrich Bleckmann, in Firma Joh. E. Bleckmann in Mürzzuschlag, Steiermark.
Federnde Sicherheitsstöcke für Walzwerke.

Die Walzenstöcke bestehen aus einer Anzahl flachkegelförmig. Scheiben *a* aus gehärtetem Federstahl, welche zwischen der Spindel *D* und dem Walzensattel *C* auf einen Stift *b* derart aufgeschoben und fest zusammen gehalten sind, dafs die erhabene Seite einer Scheibe sich in die hohle Seite der nächst oberen genau einlegt, so dafs sie wie ein einziger oben erhabener und unten ausgehöhlter, nur bei ungewöhnlich hohem Druck federnder Stahlkörper wirken, d. h. jeden auf den Walzensattel ausgeübten Stofs unmittelbar durch die ganze Scheibenreihe hindurch fortpflanzen.



No. 37280 vom 21. März 1886.

Commanditgesellschaft Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr und die Bergwerksgesellschaft Hibernia und Shamrock in Herne.

Verbindung von einthürigen (Bienenkorb- oder muffelförmigen) Koksöfen mit Lufterhitzern.

Durch diese Erfindung soll der Betrieb der einthürigen Koksöfen zur Gewinnung der Nebenproducte

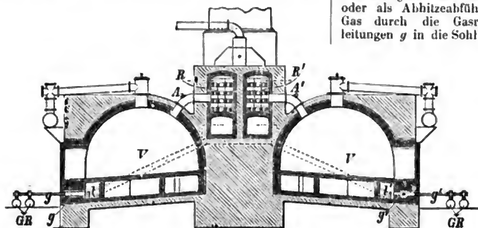


Fig. 1.

eingerichtet werden. Zu diesem Zwecke werden die einthürigen Koksöfen mit Lufterhitzern verbunden, welche einräumig oder zweiräumig sein können.

Im Falle der Anwendung von einräumigen Lufterhitzern müssen für die Verbrennungsproducte der

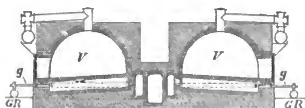


Fig. 2.

Koksöfen mindestens zwei Wege oder Hauptabzugskanäle vorhanden sein, durch welche sie aus der Umgebung der Verbrennungsräume zu dem Schornstein gelangen können. Die einräumigen Lufterhitzer *R* R^1 (Fig. 1) können innerhalb des Rauhgemäuers und über, unter, neben, hinter oder zwischen den Verkokungskammern *V* oder auch ganz aufserhalb des Rauhgemäuers der Koksöfen angeordnet sein. Bei dieser Verbindung von einthürigen Koksöfen mit einräumigen Lufterhitzern sind Kanäle *l* und l^1 zwischen je zwei Verkokungskammern *V* derartig angeordnet, dafs je einer dieser Kanäle je zweien der Verkokungskammern entweder als Luftzuführungs- oder als Abhitzeabführungskanal dient. Wenn das Gas durch die Gasrückleitung *GR* und die Zuleitungen *g* in die Sohlkanäle der Verkokungskammern *V* geleitet wird, dann tritt die Luft in den Lufterhitzer *R* und durch die Kanäle *l* in die Sohlkanäle der Verkokungskammer. Die Verbrennung erfolgt bei dem Zusammentritt von Gas und Luft. Die Verbrennungsproducte ziehen durch die Sohlkanäle durch l^1 nach R^1 und dann nach dem Schornsteine.

Im Falle der Anwendung von zweiräumigen Lufterhitzern (Fig. 2) genügt schon ein Weg für die Verbrennungsproducte, aus welchem sie aus der Umgebung der Verkokungsräume *V* zu dem Schornstein gelangen können. Die Lage der zweiräumigen Lufterhitzer kann, wie bei den einräumigen, eine mannigfaltige sein. Der Betrieb der mit solchen zweiräumigen Lufterhitzern verbundenen Koksöfen ist ohne Zugumkehrung und nur so zu führen, dafs durch einen der Räume des Lufterhitzers immer die Abhitze und durch den andern immer die zu erhitzende Luft streicht.

Zwischen den Oefen und den Abhitzekanälen oder den Lufterhitzern sind bei beiden vorstehend beschriebenen Verbindungen zwischen Koksöfen und Lufterhitzern Kanäle *A* angebracht, welche bei der Inbetriebsetzung der Oefen als Gasabzüge und zur directen Erwärmung der Lufterhitzer dienen und, sobald die Gase durch die Condensation gehen sollen, auf irgend eine Weise abgesperrt, zugesetzt oder weggenommen werden können.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat November 1886 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	30	61 124
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	11	24 861
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	770
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	8	11 655
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	7	35 250
	Puddel-Roheisen Summa	57	133 660
	(im October 1886	56	132 954)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	32 832
	Ostdeutsche Gruppe	2	—
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 800
	Bessemer-Roheisen Summa	13	34 632
	(im October 1886	14	35 061)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	26 831
	Ostdeutsche Gruppe	3	4 428
	Norddeutsche Gruppe	1	8 215
	Süddeutsche Gruppe	2	16 758
	Südwestdeutsche Gruppe	2	16 267
	Thomas-Roheisen Summa	16	72 499
	(im October 1886	16	69 625)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe**	11	9 117
	Ostdeutsche Gruppe	6	193
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Norddeutsche Gruppe	1	953
	Süddeutsche Gruppe	7	12 129
	Südwestdeutsche Gruppe	4	8 774
	Giefserei-Roheisen Summa	29	31 166
	(im October 1886	31	28 820)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	133 660
Bessemer-Roheisen	34 632
Thomas-Roheisen	72 499
Giefserei-Roheisen	31 166
Summa	271 957
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	2 100
Production im November 1886	274 057
Production im November 1885	308 106
Production im October 1886	268 260
Production vom 1. Januar bis 30. Nov. 1886	3 054 436
Production vom 1. Januar bis 30. Nov. 1885	3 437 096

* Theilweise nach Schätzung.

Production der deutschen Eisen- und Stahlindustrie 1883—85 mit Einschlufs Luxemburgs.

Nach den Veröffentlichungen des Kaiserl. Statist. Amtes zusammengestellt von Dr. **H. Rentzsch.***

In dem vom Kaiserlichen Statistischen Amte herausgegebenen Octoberhefte 1886 ist die Production der Berg- und Hüttenwerke des Deutschen Reichs für 1885 veröffentlicht worden. Leider sind auch diesmal 67 Eisengiefsereien, 7 Schweifseisen- und 4 Flufseisenwerke mit ihren Antworten in Rückstand geblieben, von denen nur 30 Eisengiefsereien, 5 Schweifseisen- und 2 Flufseisenwerke mit ihrer Production abgeschätzt werden konnten, so dafs 37 Giefsereien, 2 Schweifseisenwerke und 2 Flufseisenwerke mit einer Production von etwa 7700 t Eisengufswaaren, 1600 t Schweifseisenfabricaten und 100 t Flufseisenfabricaten in die nachstehenden Zusammenstellungen nicht mit aufgenommen sind.

Da eine vollständig zutreffende Ermittelung der Production für die Herren Industriellen selbst von grofsem Werth ist, darf die dringende Bitte wiederholt werden, dafs alle Herren Eisenindustriellen die Mühe nicht scheuen wollen, die (demnächst wieder auszugebenden) montanstatistischen Fragebogen für 1886 so vollständig als möglich auszufüllen und sodann an die betreffenden Behörden zurückgelangen zu lassen.

I. Eisenerzbergbau.

	1883	1884	1885
Producirende Werke	825	789	731
Eisenerz-Production . . . t	8 756 617	9 005 796	9 157 869
Werth ℳ	39 318 709	37 543 115	33 913 422
Werth pro Tonne „	4,49	4.17	3.70
Arbeiter	39 658	38 914	36 072

II. Roheisen-Production.

	1883	1884	1885
Producirende Werke	136	133	125
Holzkohlen-Roheisen . . . t	42 622	40 032	40 186
Koksroheisen und Roheisen aus gemischtem Brennstoff . . . t	3 427 097	3 560 580	3 647 248
Sa. **Roheisen überhaupt** . . . t	3 469 719	3 600 612	3 687 434
Werth ℳ	184 983 991	172 639 917	160 946 516
Werth pro Tonne „	53,31	47,95	43,65
Verarbeitete Erze . . . t	9 018 161	9 192 375	9 625 626
Arbeiter	23 515	23 114	22 768
Vorhandene Hochöfen	318	308	298
Hochöfen in Betrieb	258	252	229
Betriebsdauer dieser Oefen . . . Wochen	11 760	11 071	10 758
Giefserei-Roheisen . . . t	342 657	379 243	446 717
Werth ℳ	20 546 341	20 303 490	21 213 054
Werth pro Tonne „	59,96	53,54	47,49
Bessemer-Roheisen . . . t	1 072 357	1 210 353	1 300 179
Werth ℳ	58 868 450	59 501 437	57 780 731
Werth pro Tonne „	54.90	49,16	44.44
Puddel-Roheisen . . . t	2 002 195	1 960 438	1 885 793
Werth ℳ	99 815 695	87 261 855	76 109 082
Werth pro Tonne „	49,85	44,51	40,36
Gufswaaren I. Schmelzung . . . t	36 986	35 285	40 099
Werth ℳ	4 911 908	4 737 232	5 079 677
Werth pro Tonne „	132,81	134,26	126,68
Gufswaaren I. Schmelzung: Geschirrgufs (Poterie) . . . t	5 608	7 132	6 786
Gufswaaren I. Schmelzung: Röhren . . . t	9 523	9 936	11 321
Gufswaaren I. Schmelzung: Sonstige Gufswaaren . . . t	21 854	18 217	21 992
Bruch- und Wascheisen . . . t	15 524	15 293	14 645
Werth ℳ	841 597	835 903	763 972
Werth pro Tonne „	54,21	54,66	52,16

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1886, Seite 110.

III. Eisen- und Stahlfabricate.

		1883	1884	1885
1. Eisengiefserei (Gufseisen II. Schmelzung).				
Producirende Werke		1 056	1 069	1 072
Arbeiter		43 012	45 726	46 161
Verschmolzenes Roh- und Brucheisen		740 166	788 127	761 222
Production: Geschirrgufs (Poterie)	t	39 563	44 313	50 743
Röhren	t	69 312	90 157	85 572
Sonstige Gufswaaren	t	545 241	564 367	537 601
Summa Gufswaaren	t	654 117	698 837	673 916
Werth	ℳ	119 306 273	123 409 356	114 328 504
Werth pro Tonne	„	182,39	176,59	169,65
2. Schweifseisenwerke (Schweifseisen und Schweifsstahl).				
Producirende Werke		335	321	313
Arbeiter		57 407	57 449	54 114
Halb-Fabricate: Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf	t	122 092	101 450	91 781
Cementstahl zum Verkauf	t	254	250	409
Sa. der **Halb-Fabricate**	t	122 346	101 700	92 190
Werth „ „	ℳ	11 247 619	8 472 475	7 001 424
Werth pro Tonne	„	92,09	83,31	75,95
Fabricate: Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile	t	19 851	9 909	23 632
Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile	t	38 228	34 389	27 710
Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen	t	17 516	13 487	9 225
Handelseisen, Façon-, Bau-, Profileisen	t	798 749	881 828	820 754
Platten und Bleche, aufser Weifsblech	t	273 884	252 579	246 037
Weifsblech	t	10 859	9 896	4 892
Draht	t	214 361	222 903	220 811
Röhren	t	19 579	10 944	12 170
Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiedestücke etc.)	t	56 037	55 325	47 551
Sa. der **Fabricate**	t	1 449 064	1 491 261	1 412 782
Werth „ „	ℳ	221 471 650	206 239 580	176 376 020
Werth pro Tonne	„	152,84	138,30	124,84
Sa. der **Halb- und Ganz-Fabricate**	t	1 571 410	1 592 961	1 504 972
Werth „ „ „ „	ℳ	232 719 269	214 712 055	183 377 444
Werth pro Tonne	„	148,09	134,79	121,85
3. Flufseisenwerke.				
Producirende Werke		73	82	84
Arbeiter		29 033	29 019	30 480
Halb-Fabricate: Blöcke (Ingots) zum Verkauf	t	38 200	38 503	43 341
Blooms, Billets, Platinen etc. zum Verkauf	t	162 578	237 467	265 007
Sa. der **Halb-Fabricate**	t	200 778	275 970	308 348
Werth „ „	ℳ	21 892 824	27 273 425	26 141 354
Werth pro Tonne	„	109,04	98,82	84,78
Fabricate: Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile	t	473 560	400 248	422 349
Bahnschwellen und Befestigungstheile	t	64 993	81 654	73 362
Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen	t	70 625	60 174	53 036
Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen	t	21 908	35 412	56 580
Platten und Bleche	t	12 558	24 165	40 766
Draht	t	145 030	186 202	174 313
Geschütze und Geschosse	t	8 272	7 920	8 287
Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiedestücke etc.)	t	62 868	66 754	65 049
Sa. der **Fabricate**	t	859 814	862 529	893 742
Werth „ „	ℳ	147 511 173	140 355 510	131 777 663
Werth pro Tonne	„	171,56	162,73	147,44
Sa. der **Halb- und Ganz-Fabricate**	t	1 060 592	1 138 499	1 202 090
Werth „ „ „ „	ℳ	169 403 997	167 628 935	157 919 017
Werth pro Tonne	„	159,73	147,23	131,37

	1883	1884	1885
4. Zusammenstellung.			
Eisenhalbfabricate (Luppen, Ingots etc.) zum Verkauf . . . . t	323 124	377 670	400 538
Geschirrgufs (Poterie) . . . . t	45 171	51 445	57 529
Röhren . . . . t	98 414	111 037	109 063
Sonstige Gufswaaren . . . . t	567 095	582 584	559 593
Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile . . . . t	493 411	410 157	445 981
Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile . . . t	103 221	116 043	101 072
Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen . . . . t	88 141	73 661	62 261
Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen . . . . t	820 657	917 240	877 334
Platten und Bleche aufser Weifsblech . . . . t	286 442	276 744	286 803
Weifsblech . . . . t	10 859	9 896	4 892
Draht . . . . t	359 391	409 105	395 124
Geschütze und Geschosse . . . . t	8 272	7 920	8 287
Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiedestücke etc.) . . . . t	118 905	122 079	112 600
Sa. der **Fabricate** t	3 323 103	3 465 581	3 421 077
Werth „ „ ℳ	526 341 447	510 487 578	460 704 642
Werth pro Tonne „	158,39	147,30	134,66

IV. Kohlen-Production.

	1883	1884	1885
Steinkohlen . . . . t	55 943 004	57 233 875	58 320 398
Werth ℳ	293 628 448	298 780 192	302 942 158
Werth pro Tonne „	5,30	5,27	5,23
Arbeiter	207 577	214 728	218 725
Braunkohlen . . . . t	14 499 644	14 879 945	15 355 117
Werth ℳ	39 006 988	39 578 345	40 377 832
Werth pro Tonne „	2,69	2,66	2,63
Arbeiter	26 824	27 422	28 186

V. Beschäftigte Arbeitskräfte.

	1883	1884	1885
Eisenerzbergbau	39 658	38 914	36 072
Hochofenbetrieb	23 515	23 114	22 768
Eisenverarbeitung	129 452	132 194	130 755
Summe	192 625	194 222	189 595

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Baltischer Gasfachmänner-Verein.

Aus einem von Dr. A. Heintz in Saarau gehaltenen Vortrage über

Prof. Dr. Segers Pyroskope

theilen wir nach dem »Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung« Nachstehendes mit:

Die Vervollkommnung der Feuerungsanlagen gestattet uns leichter als früher über hohe Temperaturen im Ofenbetriebe zu verfügen, läfst es aber auch wünschenswerth erscheinen, die erzeugte Wärme an verschiedenen Stellen des Ofens zu messen. Dieses gilt für die Gasindustrie wie für die Keramik, die Glas- und die chemische Industrie u. a.

Vergegenwärtigen wir uns die Mannigfaltigkeit der Wärmegrade, denen wir im täglichen Leben und in der Technik begegnen, so ist es wohl leicht, genaue Temperaturmessungen vorzunehmen, so lange Alkohol- und Quecksilber-Thermometer durch die Volumveränderung der Flüssigkeit uns einen Mafsstab geben. Nähert sich jedoch die Wärme 300° C., so wird das gebräuchliche Quecksilber-Thermometer unzuverlässig und verläfst uns bei seinem Siedepunkt von 360° C. gänzlich.

Die zahlreichen, zum Theil äufserst scharfsinnigen Bemühungen, eine brauchbare Wärmemefsmethode für höhere Temperaturen zu finden, sei es durch Ausdehnung von Luft oder Stickstoff, Ausdehnung oder Schwindung fester Körper, wie bei dem veralteten Wedgewood-Pyrometer, ferner die indirect messenden Apparate von Saintignon und Fischer, sollen hier nicht näher beschrieben werden. Weder sie, noch auch Siemens' elektrisches Pyrometer haben ihren Zweck vollständig erfüllt. Letzteres zeichnet sich unvortheilhaft durch einen hohen Preis aus, d. i. 460 ℳ, mit Platinkapsel 670 ℳ. Wird das elektrische Pyrometer öfter auf sehr hohe Temperaturen erhitzt, so verändert sich der Leitungswiderstand des Platindrahts und mufs der Apparat corrigirt, oder der Platindraht erneuert, dann also dies Pyrometer nochmals con-

trolirt werden. Trotz vielfacher Umfragen habe ich nicht erfahren können, ob oder wo sich der Apparat zum regelmäfsigen Gebrauch eingebürgert hat.

Verläfslichere Resultate geben die Methoden, welche die Aenderung des Aggregatzustandes beobachten, insbesondere den Uebergang aus dem festen in den flüssigen.

Beziehen wir die Schmelzpunkte verschiedener Metalle auf die hunderttheilige Scala des Celsius-Thermometers, so schmilzt Quecksilber bei —39°; die sog. Lipowitzer Legirung, bestehend aus 4 Theilen Zinn, 8 Theilen Blei, 15 Theilen Wismuth, 3 Theilen Cadmium bei 63°,

Zinn	bei	235°
Blei	„	335°
Zink	„	420°
Aluminium	„	620°
Silber	„	960°
Gold	„	1075°

Fragen wir nach dem Schmelzpunkte des Platins, so hat dafür Becquerel Temperaturen zwischen 1460 und 1580° gefunden; H. Deville giebt hingegen 2000°, Violle 1779° an. Angenommen wird jetzt in der Regel 1750°.

Diese Differenzen erklären sich aber nicht nur daraus, dafs es selbst dem gewandtesten Naturforscher mit den vollkommensten Apparaten schwierig ist, so hohe Temperaturen überhaupt zu messen, sondern der Schmelzpunkt des Platins selbst wird bei dem praktischen Versuch durch verschiedene Umstände leicht beeinflufst. Aeufserst geringe Beimengungen von Iridium, einem dem Platin verwandten und dasselbe oft begleitenden Metall, machen das Platin bedeutend schwerer schmelzbar. Wird andererseits Platin reducirender Weifsgluthhitze ausgesetzt bei Gegenwart kieselhaltiger Stoffe, wie Chamotte, Dinas, den Aschen aus den Brennmaterialien, so bildet sich Kiesel-Platin*, das wiederum viel leichter schmelzbar ist.

Wünschenswerth ist es, für höhere Temperaturen Stoffe von graduirt steigenden Schmelzpunkten zu besitzen, die unabhängig von der reducirenden oder oxydirenden Natur der Flamme sind. Eine solche Scala hat nun vor kurzem Hr. Prof. Dr. Seger, Vorsteher der keramischen Versuchsstation bei der kgl. Porzellanmanufactur in Berlin, aufgestellt. Seine Pyroskope sind so einfach anzuwenden, dafs man sie dem Arbeiter übergeben kann, und ihre Billigkeit gestattet, sie dutzendweise zu verbrauchen, ohne sich in grofse Unkosten zu stürzen. Für Temperaturen, welche zwischen den Schmelzpunkten des Silbers und des Goldes liegen, verwendet man bequem Legirungen dieser beiden Metalle, wobei vom Silber zum Gold aufsteigend je 20% Gold eine Erhöhung des Schmelzpunktes um ca. 23° bewirken sollen.

So können wir also leicht bestimmen Temperaturen von:

ca. 960° C. mit reinem Silber,
„ 983° „ 80% Silber mit 20% Gold,
„ 1006° „ 60% „ „ 40% „
„ 1029° „ 40% „ „ 60% „
„ 1052° „ 20% „ „ 80% „
„ 1075° „ mit reinem Gold.

Von hier aufwärts bieten sich uns die Legirungen von Gold und Platin dar**.

Nach gründlichen Untersuchungen des Hrn. Prof. Dr. Seger kann man jedoch mit Legirungen von mehr als 20% Platin nicht mehr gut arbeiten; denn mit gröfserem Platingehalt erweisen sich die Legirungen in bezug auf ihre Schmelzpunkte als nicht homogen; sie lassen bei dem Erhitzen erst eine goldreichere Legirung aussaigern, die dann erst allmählich den platinreicheren Rückstand in sich aufnimmt; übereinstimmende Controlbeobachtungen sind dann nicht mehr zu erhalten.

Gesetzt nun, die niederen Gold-Platinlegirungen zeigen, entsprechend dem Temperatur-Intervall der Schmelzpunkte von Gold und Platin, für je 5% Platingehalt eine Erhöhung des Schmelzpunktes von je ca. 34° C., so entspricht

ca. 1109° C. (1100°)* einer Legirung von 95% Gold mit 5% Platin,
ca. 1143° C. (1130°)* „ „ „ 90% „ mit 10% Platin.
ca. 1177° C. (1160°)* „ „ „ 85% „ mit 15% Platin,
ca. 1211° C. (1190°)* „ „ „ 80% „ mit 20% Platin.

Wir haben aber in der Gasindustrie, wie in der keramischen und anderen Industrieen mit bedeutend höheren Temperaturen zu thun.

Da es nun nach Prof. Dr. Seger sich nicht empfiehlt, platinreichere Legirungen zu Temperaturmessungen zu benutzen, so kommen von ca. 1200° C. an aufwärts Segers Pyroskope zur Geltung. Bekanntlich wendet man in der Porzellan- und Chamotteindustrie Schmelzproben von bestimmter, im gegebenen Falle der einzelnen Betriebe stets gleichmäfsiger Schmelzbarkeit an. Im betreffenden einzelnen Betriebe handelt es sich meist um eine oder wenige Compositionen, die in ganz directer Relation zum Garfeuer der betreffenden Fabrication stehen.

Im Anschlufs an einen äufserst lehrreichen eingehenden Vortrag des Hrn. Prof. Dr. Seger über die Messung hoher Temperaturen habe ich in der Versammlung deutscher Thonwaarenfabricanten im Februar v. J. in Berlin vorgeschlagen, weniger Gewicht auf die Ausdrucksweise nach Graden bei Temperaturbestimmungen zu legen, dagegen, wenn möglich, eine Scala schmelzbarer Compositionen aufzustellen, welche graduirte Schmelzpunkte haben, d. h. mit möglichst gleichmäfsigen Wärme-Intervallen nacheinander niederschmelzen. Durch das Schmelzen der einen Nummer, das Nochnichtgeschmolzensein der nächstfolgenden, würden wir einen praktisch anschaulichen Mafsstab haben, die beobachtete Temperatur zu bestimmen und mit anderen Betriebshitzen zu vergleichen. Ich wies darauf hin, dafs dies eine gewisse Analogie darstellen würde zu der bekannten und geläufigen Bestimmung der Lichtintensität nach Normalkerzen, und dafs es wünschenswerth sei, wenn ein absolut zuverlässiges und unparteiisches Institut alsdann die Herstellung und Lieferung derartig graduirter Schmelzkörper übernehmen wollte.

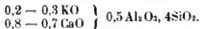
Hr. Prof. Dr. Seger hat nun in der keramischen Versuchsstation diesen Gegenstand in höchst anerkennenswerther und gründlicher Weise ausgebildet und praktisch durchgeführt. Zur Herstellung der Pyroskope nahm Prof. Dr. Seger Quarz, Kaolin, weifsen Marmor und Feldspat, die Rohmaterialien der Glasur des Berliner Porzellans. Wegen der theoretischen Entwicklung und der chemischen Details verweise ich auf Segers Original-Artikel. Sehr interessant ist, dafs nach seinen comparativen Untersuchungen nicht die an Thonerde ärmsten Glasuren auch die leichtflüssigsten sind, auch nicht diejenigen ohne weiteres mit dem gröfseren Alkaligehalt, sondern dafs ein bestimmtes Verhältnifs von Kieselsäure,

* Siehe auch »Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen« 1879, S. 163.

** Siehe hierzu: Erhard und Schertel über die von Prinsep 1827 vorgeschlagenen Legirungen; »Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen« 1879, S. 154.

* Die eingeklammerten Temperaturen sind die von Erhard und Schertel angegebenen.

Thonerde und Flufsmitteln dies bedingt, und zwar zeigten sich am leichtesten schmelzbar (als echte Porzellanglasuren) ohne weitere Beimischung die Compositionen von der Zusammensetzung:



$$\left.\begin{matrix}0{,}2 - 0{,}3\,KO \\ 0{,}8 - 0{,}7\,CaO\end{matrix}\right\}\ 0{,}5\,Al_2O_3,\ 4SiO_2.$$

Dementsprechend und zwar nach der chemischen Formel:



$$\left.\begin{matrix}0{,}3\,KO \\ 0{,}7\,CaO\end{matrix}\right\}\ 0{,}5\,Al_2O_3,\ 4SiO_2$$

wurde eine Mischung von:

54,00 Theilen	Quarz	ihrem Aequivalentverhältnifs an Kieselsäure nach mit Nr. 4 bezeichnet
25,90 „	Kaolin	
35,00 „	Marmor	
85,55 „	Feldspat	

und diese Composition als Grundlage für die ganze Reihe genommen.

Die niederen Nummern 1, 2 und 3, welche für uns wenig in Betracht kommen, sind durch eine geringe Einführung von Eisenoxyd, an Stelle von Aluminiumoxyd, gewonnen. Schwerer schmelzbare Glasuren als Nr. 4 wurden durch stufenweise Erhöhung des Thonerde- und Kieselsäuregehalts erzeugt. Von Nr. 5 an, welche nach Aequivalenten zehnmal so viel Kieselsäure wie Thonerde enthält, ist dieses Verhältnifs eingehalten worden. Die denkbar innigste und vollkommenste Mischung der Glasurschlämmen geschah in kleinen Porzellankugelmühlen. Aus den eingetrockneten Substanzen sind mit einem schwachen Gummiwasser Tetraëder von 6 cm Höhe und ca. 1½ cm Seitenkante ihrer dreieckigen Basis geformt worden. Um dieselben während des Betriebes in einen Ofen zu bringen und leicht nach beliebiger Zeit wieder herauszuholen, verwende ich kleine Hängeschalen oder Kästchen aus Chamotte, deren unteres Trageplättchen horizontal ist, wenn man mit einer Stange durch ein oben an der Schale angebrachtes Loch die Schale hebt und durch eine angemessene Oeffnung der Ofenwandung in den Ofen stellt. Sind die Pyroskope noch ungebrannt, so brauchen sie nur unten etwas angefeuchtet, und auf die ebenfalls angefeuchtete Fläche der Chamotteunterlage sanft etwas gerieben zu werden, dann stehen sie hinlänglich fest.

In dieser Weise haben wir ohne Schwierigkeit mit Segerschen Pyroskopen und unseren Saarauer kleinen Hängeschalen Temperaturmessungen in den Retortenöfen unserer hiesigen Gasanstalt von Saarau und Ida- und Marienhütte ausgeführt. Sämmtliche von der keramischen Versuchsstation gelieferten Pyroskope haben ihre Nummern aufgeprägt. Beim Niederschmelzen neigen sie sich stets so, dafs die Nummer oben bleibt. Den Moment, wo das Pyroskop in seiner Masse zu erweichen und sich zu verflüssigen beginnt und die sich umneigende Spitze die Chamotteunterlage berührt, bezeichnet Hr. Prof. Dr. Seger als den Schmelzpunkt des Pyroskops. Steigt die Temperatur, so verliert das umgeneigte Tetraëder seine Form gänzlich und läuft schliefslich zu einem breiten Emailtropfen auseinander.

Segers Pyroskop Nr. 1 schmilzt nahezu gleichzeitig mit der Legirung von 90% Gold und 10% Platin —;

Pyroskop Nr. 20 schmilzt in der höchsten Betriebsgluth des grofsen Gasofens der Berliner kgl. Porzellanmanufactur.

Diese völlige Weifsgluth, der Platinschmelzhitze ungefähr correspondirend, nimmt Hr. Prof. Dr. Seger auf rund 1700° C. an.

Wenn nun seine graduirten Pyroskope zu ungefähr gleichen Temperaturintervallen angenommen werden, so würde hieraus sich ergeben eine Reihe folgender ungefährer Schmelztemperaturen:

Kegel Nr.	1	ca.	1150° C.	Kegel Nr.	11	ca.	1439° C.
„ „	2	„	1179° „	„ „	12	„	1468° „
„ „	3	„	1208° „	„ „	13	„	1497° „
„ „	4	„	1237° „	„ „	14	„	1526° „
„ „	5	„	1266° „	„ „	15	„	1555° „
„ „	6	„	1295° „	„ „	16	„	1584° „
„ „	7	„	1323° „	„ „	17	„	1613° „
„ „	8	„	1352° „	„ „	18	„	1642° „
„ „	9	„	1381° „	„ „	19	„	1671° „
„ „	10	„	1410° „	„ „	20	„	1700° „

Seger meint, absolut gleich seien die Temperaturintervalle nun wohl nicht; doch theilt er mit, dafs man augenblicklich in der kgl. Porzellanmanufactur mit der directen Messung hoher Betriebstemperaturen nach den besten und vollkommensten, der Wissenschaft bekannten Methoden und mit dem Vergleich dieser Bestimmungen und denen der Pyroskope beschäftigt sei. Es bleibt Hrn. Prof. Dr. Seger daher vorbehalten, nach diesen äufserst mühsamen und zeitraubenden Arbeiten die Pyroskope vielleicht noch in Graduirung der chemischen Zusammensetzung etwas zu ändern und diese neue so einfache, handliche Pyroskopenreihe für Temperaturen von ca. 1200 bis 1700° C. zu verbessern.

Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich.*

Aus dem auf der XII ordentlichen General-Versammlung vom 20. December 1886 erstatteten Rechenschafts-Berichte entnehmen wir Folgendes:

Mit Rücksicht auf den Ablauf der Handelsverträge Oesterreichs mit dem Deutschen Reiche und Italien, welcher in beiden Fällen am 31. December 1887 erfolgt, hat der Handelsminister Bacquehem sich an den Verein gewandt, um dessen Wünsche vor Erneuerung der Vertragsverhältnisse zu hören. In bezug auf das Verhältnifs zu Deutschland bemerkt der Verein in seinem Gutachten das Folgende:

„Die handelspolitischen Beziehungen zum Deutschen Reiche betreffend, hat der Verein schon wiederholt ausführliche Darstellungen des Verhältnisses unserer Montanindustrie zu demjenigen des Deutschen Reiches dem hohen k. k. Ministerium übergeben. In demselben war die Schutzbedürftigkeit unserer Industrie und das Mafs des Ausgleichszolles dargelegt und begründet.** In der Zollnovelle vom 5. Mai 1886, betreffend Abänderungen des Gesetzes vom 25. Mai 1882, hat nur ein kleiner Theil dieser Anträge des Vereins Aufnahme gefunden. Um so dringender und berechtigter ist der Wunsch des Vereins, dafs wenigstens die bescheidenen, in der Regierungsvorlage enthaltenen Zollerhöhungen und Zollsätze als Minimalzölle betrachtet und in keiner Weise bei etwaigen Verhandlungen mit dem Deutschen Reiche als Compensations-Object geopfert werden."

Eingehender beschäftigt sich das Gutachten des handelspolitischen Verhältnisses Oesterreichs zu Italien.† An der Hand umfangreicher Statistiken wird nachgewiesen, dafs der österreichische Absatz in wichtigen Artikeln zurückgegangen und jedenfalls nicht in richtigem Verhältnisse mit der Zunahme des italienischen Verbrauchs gestiegen ist. Die Gesammtausfuhr in den Haupterzeugnissen der Eisen-, Stahl- und Maschinen-Industrie war im Jahre 1885 um 20 % gesunken, während in demselben Zeitraum die Ausfuhr Grofsbritanniens sich verdreifacht, die des Deutschen Reiches

* Entspricht dem Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller in Deutschland.

** Vergl. »Stahl und Eisen« 1885, Seite 315.

† Vergl. Seite 52 dieser Nummer.

verdreifsigfacht, die Belgiens verfünffacht und die Frankreichs auf das Anderthalbfache gehoben hat. Der Rückgang der österreichischen Ausfuhr nach Italien findet seine Begründung einerseits in der Entwicklung der einheimischen italienischen Industrie und andererseits durch die theilweise billigeren Frachten und den überlegeneren Wettbewerb seitens Grofsbritanniens, Deutschlands, Frankreichs und Belgiens. —

Ferner hat der Verein an das Handelsministerium ein Gutachten abgegeben auf Grund einer Aufforderung seitens desselben, in welchem die Frage der Unterscheidbarkeit des Ferromangans von jedem andern Roheisen behandelt, und sich ferner darüber geäufsert wird, ob vom Standpunkt der österreichischen Industrie ein höherer Schutzzoll für Ferromangan zu empfehlen sei.

Ferromangan bis zu 40 % Mangangehalt wurde bis zum Jahre 1875 in Oesterreich ausschliefslich auf den Werken der Krainerischen Industrie-Gesellschaft zu Jauerburg und Sava dargestellt. Seit einigen Jahren hat auch Witkowitz in Mähren die Fabrication von Ferromangan in jährlichen Productionsmengen von 800 t betrieben. Seitdem von 1875 an die Erzeugung von hochgradigem Ferromangan in Frankreich, Deutschland und England eingeführt worden ist, ist der Absatz des Krainerischen Ferromangans sehr beschränkt, weil die Fabrication desselben in bezug auf den Brennstoff sehr ungünstig gestellt ist. Die Erzeugung und der Absatz von Spiegeleisen und Ferromangan ergiebt sich aus folgender Tabelle:

Jahr	Erzeugt			Verkauft	
	Spiegeleisen 5-20 % Mn Tonnen	Ferromangan 25-60 % Mn Tonnen	Zusammen Tonnen	in Oesterreich-Ungarn Tonnen	n. Deutschland Tonnen
1872	1695	—	1695	1376	34
1873	3709	118	3827	1694	60
1874	1834	216	2051	1201	314
1875	214	1247	1462	903	440
1876	510	1155	1665	812	701
1877	898	1855	2754	1062	1003
1878	1410	772	2182	891	350
1879	909	853	1762	1242	241
1880	1315	1100	2415	1072	330
1881	870	1641	2511	1756	790
1882	1016	1307	2323	2283	760
1883	1569	1227	2796	1714	500
1884	2117	178	2295	2428	146
1885	2211	368	2579	2190	—

Aus der Tabelle geht hervor, dafs 1877 nach Deutschland noch 1003 t verkauft wurden, 1883 nur mehr 500 t und 1885 hörte die Ausfuhr ganz auf. Die gegenwärtige Einfuhr vom Auslande nach Oesterreich ist nicht sehr bedeutend und dürfte nicht mehr als 400 t im Jahre 1885 betragen haben. Um aber auch den dafür entfallenden Werthbetrag in der Höhe von 6- bis 800 000 ℳ dem Inlande zu erhalten, empfiehlt der Verein, für hochgradiges Mangan (d. i. von 36 % Mangangehalt und darüber) einen Zollsatz von 7 ℳ pro 100 kg zu bestimmen. Als Unterscheidungsmerkmale des Ferromangans von gewöhnlichem Roheisen werden das Aussehen des Bruches und die Einwirkung auf die Magnetnadel angegeben. Spiegeleisen unter 10 % Mn wirkt auf die Magnetnadel mit grofser Heftigkeit ein, bei 20 % Mn-Gehalt ist die Einwirkung nur sehr schwach, während Ferromangan von 35 bis 40 % Mn-Gehalt nicht mehr auf die Magnetnadel einwirkt. —

Weiter beschäftigt sich der Verein noch mit einem Gesetzentwurf über die Krankenversicherung der Arbeiter. — Ueber die Lage der Eisen- und Stahl-Industrie wird ein kurzer Bericht gegeben, welcher feststellt, dafs das abgelaufene Geschäftsjahr zu den ungünstigsten der letzten 7 Jahre gehört, dafs aber im verflossenen Jahre Vereinbarungen innerhalb gleicher Productionsinteressenten stattgefunden haben, welche eine Gesundung der Productions- und Absatzverhältnisse erhoffen lassen. Der Charakter der abgeschlossenen Vereinbarungen besteht darin, dafs bei voller Freiheit der Production der einzelnen Interessenten wie bei Feststellung der Verkaufspreise der einzelnen Fabricate die Austheilung der zum Verkauf gelangenden Quantitäten von Waaren an die Interessenten der Erzeugungsfähigkeit und dem thatsächlichen Verbrauch entsprechend stattfindet. Dem guten Beispiel der Eisen-Industriellen sind auch bereits die Weifsblechfabricanten, die Bleiproducenten und die Metallwaarenfabriken gefolgt.

Die Thätigkeit des Maschinenzollcomités, welches laufend dem Handelsministerium über die aus dem Auslande eingeführten Maschinen Gutachten zu erstatten hat, für welche die Begünstigung des halben Zolles beansprucht wird, erstreckte sich über 709 Gesuche, von denen 418 bejahend und 291 ablehnend entschieden wurden.

Das Gesammtgewicht der eingeführten 2884 Stück Maschinen betrug 6345 t im Gesammtwerthe von 5 140 000 ℳ.

Die Mitgliederzahl des Vereins bestand wie im Vorjahre aus 67 Mitgliedern mit einer Belegschaft von 54877 Arbeitern (— 1,9 %), Vorsitzender des Vereins ist W. Ritter von Jesse.

Verein für Eisenbahnkunde in Berlin.

Sitzung

am 30. November 1886.

Der Vorsitzende, Hr. Geh. Ober-Regierungsrath Streckert, giebt einen Rückblick auf die Thätigkeit des Vereins in dem mit dieser Versammlung abschliefsenden Vereinsjahre, woraus folgendes hervorzuheben ist. Es wurden 9 regelmäfsige Versammlungen abgehalten, welche durchschnittlich von je 70 Mitgliedern und 3 Gästen besucht und in welchen 21 Vorträge gehalten wurden. Aufserdem wurden vom Vorstande 6, von der literarischen Commission 11 und von der Excursions-Commission 2 Sitzungen abgehalten. Unter reger Betheiligung der Mitglieder fanden 3 Excursionen statt und zwar eine zur Besichtigung der Dampfstrafsenbahn vom Zoologischen Garten in Berlin nach dem Grunewald, eine zur Besichtigung des Brückenbaues über die Havel bei Potsdam und eine zur Besichtigung der Wasserwerke bei Tegel. Die Zahl der Vereinsmitglieder beträgt zur Zeit 396 gegen 392 am 1. Januar 1886. Neu aufgenommen wurden 16 Mitglieder. Als correspondirendes Mitglied des Vereins wurde Hr. Professor Dr. W. Dietrich in Stuttgart aufgenommen.

Das Ergebnifs der Neuwahl des Vorstandes für 1887 ist die Wiederwahl der seitherigen Vorstandsmitglieder und zwar sind gewählt: Hr. Geh. Ober-Regierungsrath Streckert als Vorsitzender, Hr. Generalmajor Golz als Stellvertreter des Vorsitzenden, Hr. Eisenb.-Bau- und Betriebsinspector Claus als Schriftführer, Hr. Reg.-Baumeister Bassel als Stellvertreter des Schriftführers, Hr. Verlagsbuchhändler W. Ernst als Kassenführer, Hr. Regierungs- und Baurath Mellin als Stellvertreter des Kassenführers.

Der Verein beschlofs, für das Jahr 1887 eine Preisaufgabe zu stellen und als Preis für die beste eingehende Lösung den Betrag von 500 ℳ aus-

zusetzen. Als Thema für diese Preisaufgabe wurde gewählt:

Welche Grundsätze sind für die Anwendung und den Betrieb von Stellwerken zur Sicherung von Weichen und Signalen auf Bahnhöfen nach den bisherigen Erfahrungen zu empfehlen?

Bemerkung: Unter Abstandnahme von einer detaillirten Darstellung und Beschreibung der bezüglichen mechanischen Einrichtungen sollen in 3 Abschnitten Grundsätze aufgestellt werden:

1. für die Anwendung von Stellwerken; hierbei sollen thunlichst alle in Betracht kommenden Fälle berücksichtigt und dieselben durch schematische Handzeichnungen der betreffenden Gleislagen, möglichst nach ausgeführten Anlagen, erläutert werden;
2. für die Verbindung der Stellvorrichtungen mit den Weichen und Signalen, und
3. für den Betrieb der Stellwerke (Verständigung des Stations-Personals mit dem Stellwärter, Dienstanweisung für letzteren, Controlmafsregeln etc.).

Die näheren Bedingungen sind durch den Vorstand des Vereins für Eisenbahnkunde zu erfahren.

Hr. Reg.-Baumeister Donath sprach unter Bezugnahme auf ausgestellte Zeichnungen über die Pilatusbahn. Die neue, von einer Gesellschaft Züricher Industriellen geplante und gegenwärtig bereits in der Ausführung begriffene Zahnradbahn auf den Pilatus bei Luzern wird in Alpnach unmittelbar am Seeufer beginnen und eine Länge von 4,45 km haben; die erstiegene Höhe beträgt 1634 m. Da man wegen der unmittelbaren Nähe des Rigi nur auf einen mäfsigen Fremdenbesuch bei der neuen Bahn rechnen konnte — etwa auf 30 000 Personen im Jahr — so handelte es sich vor Allem darum, die Anlagekosten möglichst niedrig zu bemessen. Zu diesem Zweck ist nicht nur die Spurweite der Bahn schmaler und die Curven enger genommen als beim Rigi, sondern es ist der Bahn auch eine weit steilere Steigung gegeben worden, als dort der Fall ist; während nämlich bei der Rigibahn die gröfste vorkommende Steigung 1:4, die mittlere Steigung 1:5 ist, wird die neue Bahn eine Maximalsteigung von nicht weniger als 48% (also beinahe wie 1:2) und eine Durchschnittssteigung von 40% = 1:2½ haben. Es wird daher die Pilatusbahn Steigungsverhältnisse aufweisen, wie sie bisher bei Zahnradbahnen nicht angewandt sind und nur bei Drahtseilbahnen vorkamen. Um nun trotzdem für den Betrieb eine vollkommene Sicherheit zu erreichen, ist für das Zahnradwerk eine eigenthümliche Anordnung gewählt; es greift nämlich nicht, wie beim Rigi, das Zahnrad von oben in die Zahnstange ein, sondern es ist die letztere an beiden Seiten mit verticalen Zähnen versehen, in welche zwei horizontal gelagerte, die Zahnstange umfassende und zur gröfseren Sicherheit noch mit Leitrollen versehene Zahnräder eingreifen; auf diese Weise ist der Zahneingriff in vollkommenster Weise gesichert und der Betrieb trotz der gröfseren Steigung gefahrloser, als dies beim Rigi der Fall ist. Eine fernere Eigenthümlichkeit der neuen Bahn ist, dafs Maschine und Wagen, um an Gewicht zu sparen, in einem Fahrzeug vereinigt sind; dieser Dampfwagen enthält unten den Dampfmotor, dessen Kessel normal zur Bahnaxe gestellt ist, während in dem oberen, terrassenförmig angeordneten Theile Plätze für 32 Personen vorhanden sind. Besondere Sorgfalt ist der Construction der Bremsen zugewandt, von denen der Wagen drei von einander unabhängig wirkende besitzt, zu denen als vierte noch eine selbstthätige Bremse kommt, welche von selbst zur Wirkung gelangt, sobald die Geschwindigkeit des abwärtsgehenden Wagens die normale überschreitet; als solche ist aber eine Geschwindigkeit von nicht mehr als 1 m per Secunde, also ungefähr diejenige eines Fufsgängers festgesetzt. Als Vollendungstermin der Bahn, deren Kosten auf 1½ Millionen ℳ veranschlagt sind, ist der 15. Juni 1889 in Aussicht genommen; am 5. October d. J. haben auf einer kurzen, bereits fertig gestellten Probestrecke schon Probefahrten vor einer Commission von Sachverständigen stattgefunden, bei welchen sich das neue System durchaus bewährt haben soll.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Der Kanal von Korinth.

Im Laufe des Jahres 1887 soll ein Werk dem Verkehr übergeben werden, welches im europäischen Schiffsverkehr eine grofse Bedeutung haben wird und auch seiner technischen Seite nach so bedeutsam ist, dafs es in weiteren Kreisen bekannter zu sein verdiente, als es wirklich ist. Eine Gründung des unruhigen Haudegens Stefan Türr, eines Magyaren, der nach manchen revolutionären Thaten in Ungarn und Italien jetzt, am Spätnachmittage seines Lebens, mit einer Enkelin Lucian Bonapartes vermählt in dem gleichfalls durch ihn gegründeten Städtchen Isthmia lebt, wird dieser Kanal 6½ km lang die beiden Städtchen Posidonia und Isthmia miteinander verbinden, und den Schiffen die Fahrt um die bösen Vorgebirge Malia und Matapan ersparen. Die Abkürzung des Weges für Schiffe aus dem Adriatischen Meer nach dem Piräus, dem griechisch-türkischen Archipel, Konstantinopel, Kleinasien, dem Schwarzen Meere, — also für Schiffe aus den Häfen von Triest, Venedig, Brindisi beträgt 330 km, für Schiffe, die aus Marseille, Genua, Neapel u. s. w. durch die Meerenge von Messina nach dem östlichen Griechenland und weiter segeln, noch 165 km, und selbst für Schiffe, die durch die Meerenge von Gibraltar fahren, also für Fahrzeuge von den portugiesischen, westfranzösischen, englischen, holländischen, deutschen u. s. w. Küsten noch 120 km.

Interessante Einzelheiten über den Bau dieses Kanals theilt Eduard Engel in seinem neuen, sehr lesenswerthen Werke über Griechenland* mit, und es dürfte den Lesern von »Stahl und Eisen« nicht unwillkommen sein, einiges davon zu erfahren.

Der historischen Vollständigkeit wegen mag vorausgeschickt sein, dafs schon einer der »Sieben Weisen Griechenlands«, Periander, Tyrann von Korinth, 628 den Plan zu diesem Kanal fafste, von der Ausführung aber durch abergläubische Scheu vor dem Schutzgeist des Isthmischen Haines Poseidon zurückgehalten wurde. Der geniale Macedonierkönig Demetrios Poliorketes nahm dann das Project wieder auf, seine Wasserbaumeister aber waren genau so schlau, wie jene berühmten Gegner des Suezkanals, welche aus einem vermeintlichen Höhenunterschied der beiden zu verbindenden Meere die Unmöglichkeit eines Kanals „bewiesen". Nach abermals 300 Jahren beschäftigte sich Julius Cäsar mit der Idee des

* Griechische Frühlingstage von Eduard Engel, Jena, Costenoble 1887.

Kanals, seine Ermordung aber störte die Ausführung in den ersten Anfängen. Endlich schritt Nero zur Ausführung und schickte neben Tausenden von Sklaven, verurtheilten Verbrechern und degradirten Soldaten 6000 palästinensische Juden auf den Isthmus zur Kanalarbeit. Er selbst that mit einem goldenen Spaten den ersten Spatenstich, ein Jahr darauf fiel er unter dem Schwerte eines Sklaven.

Von den Neronischen Arbeiten hat man 32 Bohrlöcher gefunden, deren tiefstes bis auf 120 Fufs in die Erde geht. Diese Bohrlöcher zeigen deutlich die von den Baumeistern Neros projectirte Linie und die Baumeister der jetzigen Kanalgesellschaft (Société internationale du canal maritime de Corinthe) haben nichts Besseres zu thun gewufst, als Schritt für Schritt der Neronischen Linie zu folgen.

Leicht ist die Arbeit am Kanal, mit der am 10. April 1882 begonnen wurde, nicht. Ueber 8 Mill. Cubikmeter Boden sind zu bewegen. Die höchste Bodenerhebung, welche zu durchstechen ist, beträgt 78 m und enthält das verschiedenste Gestein. Die Geologen, meint Engel, werden demnächst ihre Freude haben, wenn die Kanalgesellschaft ihre schöne geologische Karte des Isthmus veröffentlicht. Auf diesem engen Raum hat Poseidon, der Erderschütterer nicht umsonst seit Jahrtausenden geherrscht; alle möglichen Gesteinarten sind durcheinander gequetscht und geschichtet, so dafs die Karte einer Palette mit verlaufenen Farben gleicht. Hier ist Erdbebenland, und sollte dem Kanal einst eine Gefahr drohen, so wird diese durch ein Schütteln aus den Tiefen der Erde kommen. Mit Pulver und Dynamit wird heute unablässig an den Felsen gesprengt; die Bohrer und Minensprenger sind in erster Linie Montenegriner, grofse, schlanke, muskelstarke Menschen mit geschmeidigen und doch eisenfesten Fufsknöcheln. Sie stehen an den kirchthurmhohen, glatten Wänden des Kanals auf kaum spannenbreiten Vorsprüngen, hantiren mit Spitzhacke oder Zündschnur und sprengen sich buchstäblich den Stein unter den Füfsen fort, mit dem Gürtel an einer Leine hängend, die sie vor Abfeuerung des Sprengschusses mittels Eisenklammern über sich am Felsen befestigt haben. — Die Italiener sind die Maurer und Strafsenbauer; sie haben die 32 km Eisenbahngeleise der Kanalgesellschaft gebaut, sie machen die Arbeiten der Aufmauerung der Böschungen, welche an einigen weicheren Stellen nothwendig ist. Die eigentlichen Erdarbeiter, die Schaufler und Kärrner, sind die Armenier, die übrigens selbst in Erdlöchern ihre Wohnungen hergerichtet haben. Griechen giebt es nur wenige unter den Arbeitern; nur am eigentlichen Wasserwerk sind einige beschäftigt oder sie sind als Aerzte, Apotheker, Lazarethgehülfen u. dgl. Nebenpersonal thätig.

Die Breite des Kanals beträgt 22 m, seine Tiefe 8 m unter dem niedrigsten Wasserstand, — also genau die Mafsverhältnisse wie beim Suezkanal und genügend, um selbst den gröfsten Schiffen die Durchfahrt zu ermöglichen. Die Eisenbahnbrücke der Linie Athen-Korinth überspannt den Kanal an der höchsten Stelle, 90 m über der Wasserfläche des Kanals, so dafs auch die höchsten Mastbäume frei unter ihr passiren können.

Die Kosten der Instandhaltung des Kanals werden sehr niedrig sein, da die Gefahr der Versandung nicht besteht. Die Böschungen, meist hartes Gestein, sind fast senkrecht gehalten, um einer Abbröckelung durch heftige Regengüsse vorzubeugen.

Elektrische Beleuchtung auf der ganzen Kanalstrecke wird den Betrieb auch bei Nachtzeit sichern.

35 Millionen Francs sind von der obengenannten Gesellschaft an das Unternehmen gewagt worden, vorzüglich von französischen und griechischen Finanzmännern. Die Ertragsberechnung für die Zukunft beruht auf der Erfahrung, die sich beim Suezkanal bestätigt hat, dafs Dampfschiffe unter allen Umständen eine Abkürzung des Weges sich zu nutze machen, wenn sie gleichzeitig eine Ersparnifs an Kohlen, Löhnen u. s. w. mit sich bringt. Durch eine vernünftige Tarifirung gedenkt die Gesellschaft den Weg durch den Kanal zu einer wohlfeilen Nothwendigkeit zu machen. Für Schiffe aus adriatischen Häfen soll eine Abgabe von 1 Francs für die Tonne, für alle anderen Fahrzeuge eine solche von ½ Francs erhoben werden; für jeden Passagier unterschiedslos 1 Fr.

Die Gesellschaft rechnet auf eine jährliche Durchfuhr von 4½ Millionen Tonnen, wovon der erwartete griechische Antheil auf 2 Millionen geschätzt wird. Hierbei mag die interessante Thatsache hervorgehoben werden, dafs Griechenlands Handelsflotte heute bereits die elfte der Welt ist und in immer beschleunigtem Tempo wächst. Sie betrug am Ende des Jahres 1885 schon 3213 grofse Seeschiffe mit zusammen 260 000 t, darunter 72 Dampfer mit 36 000 t.

Dr. B.

Zur Frage der Wahl der zulässigen Inanspruchnahme des schmiedbaren Eisens

veröffentlicht Professor L. Tetmajer in Zürich in der Schweizerischen Bauzeitung vom 11. December 1886 einen bemerkenswerthen Beitrag, indem er an die Ergebnisse der neuesten Untersuchungen Bauschingers* anknüpft.

Wenn σ die zulässige Beanspruchung in Tonnen pro Quadratcentimeter, $R_{min.}$ die kleinste und $R_{max.}$ die gröfste der in einem Constructionstheil auftretenden Spannungen bezeichnet, wobei das positive Zeichen bei gleichartigen (nur Zug oder nur Druck), das negative Vorzeichen bei wechselnden Spannungen (Schwingungen zwischen Zug und Druck) einzusetzen ist, so erhält man als Mafs der zulässigen Inanspruchnahme:

A. für Schweifseisen

$$\sigma = 0{,}60 + 0{,}35 \, . \, \frac{R_{min.}}{R_{max.}} + 0{,}08 \, . \left(\frac{R_{min.}}{R_{max.}}\right)^2$$

B. für Flufsschmiedeisen

$$\sigma = 0{,}70 + 0{,}43 \, . \, \frac{R_{min.}}{R_{max.}} + 0{,}10 \, . \left(\frac{R_{min.}}{R_{max.}}\right)^2$$

C. für Flufsstahl

$$\sigma = 0{,}83 + 0{,}64 \, . \, \frac{R_{min.}}{R_{max.}} + 0{,}25 \, . \left(\frac{R_{min.}}{R_{max.}}\right)^2$$

Um den Einflüssen zufälliger Materialfehler und ausnahmsweiser Ueberlastungen Rechnung zu tragen, ist dabei von Tetmajer 3,5 fache Sicherheit für sämmtliche Spannungszustände, welchen ein Constructionselement ausgesetzt sein kann, angenommen worden. In der willkürlichen Annahme dieses, einen sehr einflufsreichen Bestandtheil der Formel bildenden Sicherheitscoefficienten liegt eine Schwäche derselben, welche sie mit allen älteren Formeln theilt und hier wie dort der Theorie ein Schnippchen schlägt.

Den Schlufs der Tetmajerschen Mittheilung bildet die nachstehend abgedruckte Zusammenstellung, welche eine Uebersicht über die auf dem Boden der Wöhlerschen Versuche von verschiedenen Schriftstellern zur Anwendung empfohlenen Festigkeitscoefficienten giebt und gleichzeitig zur Vergleichung mit denen nach der Tetmajerschen Formel dienen soll

$\frac{R_{min.}}{R_{max.}}$	-1,00	-0,75	-0,50	-0,25	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
Gerber . . .	0,36	0,41	0,47	0,51	0,64	0,79	1,00	1,27	1,60
Launhard .	0,40	0,46	0,53	0,64	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20
Müller . .	—	—	—	—	0,64	0,72	0,85	1,01	1,09
Weyrauch .	0,35	0,44	0,53	0,61	0,70	0,79	0,88	0,96	1,05
Schäfer . .	0,33	0,38	0,43	0,52	0,60	0,79	1,09	—	—
Winkler . .	0,41	0,44	0,48	0,53	0,59	0,69	0,83	1,04	1,40
W. Ritter .	0,40	0,44	0,48	0,53	0,60	0,69	0,80	0,96	1,20

* »Stahl und Eisen« 1886, Seite 797.

Formel *A* liefert für Schweifsschmiedeisen:

0,33 0,38 0,45 0,52 0,60 0,69 0,79 0,90 1,03

während Formel *B* für Flufsschmiedeisen:

0,37 0,45 0,53 0,62 0,70 0,83 0,96 1,10 1,23

und Formel *C* für Flufsstahl:

0,44 0,49 0,57 0,69 0,83 1,01 1,22 1,45 1,72

liefert.

Geschweifste Pfannen von Halbkugelform.

Den Mitgliedern der British Association, welche bei dem letzten Meeting dieser Gesellschaft die Werke von Thomas Pigott & Co. in Spring Hill, Birmingham, besuchten, war namentlich von Interesse, der Herstellung von grofsen schweifseisernen halbkugelförmigen Pfannen, wie sie z. B. in Zuckerfabriken, zur Darstellung des Salpeters u. s. w. gebraucht werden, beizuwohnen.

Die gewöhnliche Methode, solche Pfannen herzustellen, besteht darin, dafs man aus den gewalzten Platten dreieckige Stücke ausschneidet, dieselben auf die richtige Form biegt und alsdann durch versenkte Vernietung aneinander fügt. Eine nicht leicht zu überwindende Schwierigkeit bei dem Vernieten besteht darin, eine glatte Oberfläche zu erhalten und ist deshalb die Firma Piggot and Co. dazu übergegangen, die Kugelabschnitte aneinanderzuschweifsen. Die Schweifsung erfolgt mittels Gas. Durch einen Roots Blower wird gleichzeitig Gas und Luft angesaugt, und die so erhaltene explodirbare Mischung in eine Rohrleitung geprefst, deren verschiedene Abzweigungen zu den Brennern führen, welche die Schweifsöfen bilden. Die Röhren für letztere sind etwa 1,20 m über dem Boden endigend aufgehängt, so dafs die Arbeit bequem zur Hand steht. Die Oeffnung der Brenner zeigt nach unten, so dafs die Mischung von Gas und Luft wider einen unten sich befindlichen Klumpen aus feuerfestem Thon stöfst. Dicht vor dem Zwischenraum zwischen Röhrenenden und Thonklumpen ist ein Ambofs angebracht, der auf seiner Stirnfläche ein Horn aufnehmen kann, das der zu verrichtenden Arbeit entsprechend geformt ist. Wenn man z. B. eine halbkugelförmige Pfanne schweifsen mufs, so mufs das Horn der Innenfläche derselben sich genau anschmiegen. Ueber dem Ambofs befindet sich ein Dampfhammer, welcher die Schweifsung vollzieht. Die zu schweifsenden Kanten werden in richtiger Breite übereinander gelegt und alsdann die Segmente der Pfanne durch ein oder zwei Bolzen zusammengehalten, dann wird die derartig roh zusammengesetzte Pfanne durch ein doppeltes Paar Klauen erfafst und zwischen Röhrenenden und Thonklumpen gebracht. Nachdem die Blechkanten unter der Einwirkung des Luftgasgemisches Schweifshitze erhalten haben, werden sie auf den dicht nebenan stehenden Ambofs geschoben und dort aneinandergeschweifst.

Bei Herstellung der Mischung von Luft und Gas mufs durch die richtige Einstellung der beiden Saugventile darauf acht gegeben werden, dafs die Mischung einen Ueberschufs an Gas erhält, damit während der Hitze eine Oxydation der Metalloberfläche nicht stattfinden kann.

Die Firma Piggott sagt aus, dafs sie nach diesem Verfahren die schwierigsten Schweifsungen ohne Anwendung eines Flufsmittels in vollendeter Weise ausgeführt habe.

Die Röhrenleitung, welche ein Gemisch von Gas und Luft enthält und deren Ausströmungsöffnungen in directer Verbindung mit Feuer stehen, bot natürlich sehr leicht Veranlassung zu einer Explosion innerhalb des Röhrennetzes. Früher gehörten Explosionen daselbst denn auch zu den nicht unseltenen Dingen. Seitdem man aber darauf achtet, dafs die Fortleitungsgeschwindigkeit in den Röhren stets eine gewisse ist, ferner in die Röhren in passenden Zwischenräumen Löcher eingeschnitten und dieselben mit Kautschukplatten bedeckt hat, ist keine gefährliche Explosion mehr eingetreten. Die Kautschukplatten genügen vollkommen, um dem durch den Blower verursachten Druck zu widerstehen, und wirken im Falle einer Explosion als ebenso viele Sicherheitsventile. Wenn man den Betrieb abstellen will, so geschieht dies durch Schliefsen der Gaszuführung, während man den Blower noch laufen läfst; es kommt dann nur noch Luft durch die Röhren und das Feuer erlischt von selbst.

(Nach »Engineering«).

Thomas-Gilchrist-Procefs.

Wie uns vom Miterfinder Gilchrist mitgetheilt wird, betrug die Gesammterzeugung von Flufsschmiedeisen und Flufsstahl aus phosphorhaltigem Roheisen vom 1. November 1885 bis 31. October 1886 1 334 649 t, eine Ziffer, welche eine Zunahme um 374 207 t gegenüber demselben Zeitraum des Vorjahres aufweist.

Es ist bemerkenswerth, dafs von dieser Production nicht weniger als 942 120 t Flufsschmiedeisen mit unter 0,17 % Kohlenstoff war.

Auf die verschiedenen Länder vertheilt sich die Erzeugung folgendermafsen (Tonnen zu 1000 kg):

	1885 vom 1. Octob. 1884 bis 30. Sept. 1885		1886 vom 1. Novemb. 1885 bis 31. October 1886	
	Insgesammt Tonnen	Hiervon m. wenig als 0,18% Kohlenstoff	Insgesammt Tonnen	Hiervon m. wenig als 0,18% Kohlenstoff
England	148 038	71 946	262 601	164 498
Deutschland, Luxemburg u. Oesterreich	627 394	431 660	898 001	661 949
Frankreich	132 672	63 387	124 674	78 375
Belgien u. and. Länd.	52 338	42 792	49 373	37 299
Insgesammt	960 442	609 785	1 334 649	942 121

Die bei den 1 334 649 t Flufseisen gefallene Schlacke mit etwa 30 bis 35 % phosphorsaurem Kalk giebt Gilchrist auf 400 304 t an.

Neuer Kalkofen.

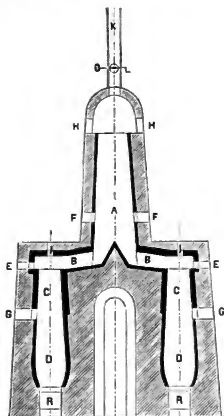
In der Kalkbrennerei von Gleitz & Mundorf in Neunkirchen, Reg.-Bz. Trier, ist seit Juni dieses Jahres ein Ofen nach dem Dietzschschen System (D. R.-P. Nr. 23919) im Betriebe, über den uns nachstehende Mittheilungen zugehen.

Der Ofen ist hervorgegangen aus der Construction der üblichen Schachtöfen dadurch, dafs der obere Theil desselben seitlich verschoben ist und die Bruchstellen durch eine schiefe Ebene *B* miteinander verbunden sind.

Der obere Schacht *A* dient zum Einfüllen des zu brennenden Rohmaterials und zum Vorwärmen desselben durch die abziehenden Gase; der Kanal *B* verbindet den Vorwärmer mit dem Brennraum *C*, welcher direct sich in den Kühlraum *D* verlängert. Bei *E* sind Thüren angebracht, um das Brennmaterial einstreuen zu können, bei *G*, um das Feuer zu beobachten und den Gang des Ofens zu überwachen.

Der Gang des Ofens ist folgender. *D* und *C* werden wie ein gewöhnlicher Trichterofen schichtweise mit Kohlen und Material besetzt. *A* wird nur mit Kalk gefüllt.

Sobald das Feuer bis *B* durchgebrannt ist, wird durch herausziehen von Material bei *R* in *C* Raum geschafft; man setzt nun durch *E* Brennmaterial zu und schafft mit Schaufeln oder Krücken das Material aus *A* nach *C*. Der Procefs wiederholt sich alle 1 bis 2 Stunden.



Als Vortheile des Ofens gegenüber den sonst in Neunkirchen angewandten Trichteröfen haben sich ergeben:

1) vollständige Ausnutzung des Brennmaterials. Ein bei *R* angebrachter Schieber gestattet eine sehr genaue Luftregulirung, so dafs die Gase mit selten mehr als 5 % an Sauerstoff entweichen. Die Luft zur Verbrennung mufs durch *R* eintreten, wärmt sich an dem gargebrannten Materiale vor, und kommt so zu der glühenden Kohle. Die Rauchgase ziehen dann durch die in *A* befindlichen glühenden Steine, verbrennen da vollständig und wärmen das Material so vor, dafs sie mit einer sehr geringen Temperatur entweichen.

2) Schnelles Garbrennen. Da die in höchster Hitze befindlichen Kalksteine von fast reiner atmosphärischer Luft umgeben sind, geht die Dissociation schnell von statten.

3) Wenig Staubkalk. Der Druck der ungebrannten Steine ist durch *B* von den gebrannten abgenommen. Beim Ziehen findet deshalb viel weniger ein Zerreiben und Zerstofsen statt.

4) Leichte, bequeme und viel gesundere Bedienung. Der Kalk wird langsam, ohne Staub aufzuwirbeln, und kalt gezogen.

Dort gewonnene Betriebsresultate sind:

Der Ofen liefert in 24 Stunden 20 000 kg gebrannten Kalk, welcher theils als Baukalk, theils in dem Stahlwerk der HH. Gebrüder Stumm als Zuschlag Verwendung findet.

Die Anlagekosten betragen 6400 Mark. An Brennmaterial sind pro 100 kg gebrannten Kalks 16 kg feinkörniger Saarkohle erforderlich (Grube Püttlingen, III. Sorte).

Aufser zum Brennen von Kalk ist der Dietzsche Etagenofen schon vielfach zum Brennen von Portland-Cement im Gebrauch; er hat zu diesem Zweck durch seine ausgiebige Ausnutzung des Brennmaterials, billige Anlagekosten und einfache Bedienung rasch Eingang gefunden.

Verfahren zur Verarbeitung der Thomasschlacke.

Gleich nachdem die ersten Düngungsversuche mit roher Thomasschlacke zufriedenstellend ausgefallen waren, liefs ich die Löslichmachung der Phosphorsäure, für welche ich ein Verfahren ausgearbeitet hatte, fallen. Es handelt sich heute darum, ein solches zu finden, welches die Mahlung der Schlacke umgeht. Zu diesem Zwecke schlage ich vor, die flüssige Schlacke mit einem, unter einem Drucke von 2 bis 4 Atm. frei werdenden Dampfstrahle während des Ablassens der Schlacke aus dem Converter zu behandeln. Die Ausführung des Verfahrens ist mithin mit jenem der Herstellung von Schlackenwolle identisch. Es dient z. B. dazu eine mit einem Ventil versehene Dampfleitung, welche unter der Stelle ausmündet, wo die Ausflufsöffnung des Converters sich befindet, wenn derselbe zum Abstich gekippt ist. Sie wird von den Dampfkesseln des Stahlwerks gespeist. Der Dampfstrahl mufs horizontal austreten, und zwar zu einer Seite hin, wo Raum und Bequemlichkeit des Betriebes es gestatten.

Ist der Entphosphorungsprocefs in der Birne beendet, dann wird das Ventil der Dampfleitung geöffnet, die Birne umgekippt und die flüssige Schlacke fliefst gerade vor der Mündung der Leitung in den ausströmenden Dampfstrahl, welcher dieselbe Einwirkung darauf hervorbringt, wie bei der Herstellung von Schlackenwolle. Da die Thomasschlacke jedoch stets viel überschüssigen Kalk enthält, so resultirt hierbei keine Schlackenwolle, sondern höchstens ein faseriges Schlackenmehl, welches zu Düngungszwecken keiner weiteren Zerkleinerung mehr bedarf.

Arbeitet ein Stahlwerk infolge eines Zuschlages von Flufsspath oder Alkalisalzen mit einer leichtflüssigen Schlacke, so kann man die Schlacke aus dem Converter in einen Wagen abstechen und die Verarbeitung derselben durch Dampf aufserhalb des Stahlwerkes vornehmen. Gewöhnliche Thomasschlacke erlaubt diese Manipulation wohl schwerlich, da sie zu strengflüssig ist.

Durch die chemische Einwirkung des Wasserdampfes auf die glühende Schlacke werden die metallischen Granalien oxydirt. Desgleichen wird der Schwefelgehalt der Schlacke theilweise eliminirt infolge der Reaction: $CaS + H_2O = CaO + H_2S$.

Ich glaube, dafs nach diesem Verfahren die Thomasschlacke sehr günstig verarbeitet werden kann, da die Kosten desselben kaum in Betracht zu ziehen sind. *(L. Blum in der Chemiker-Ztg.)*

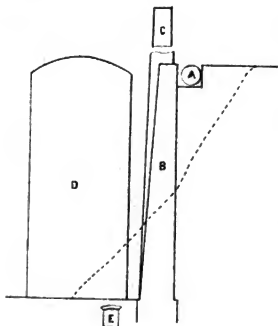
Thomasphosphat-Mehl.

„Berichte über die Wirkungen des Thomasphosphatmehles in der 1886er Ernte“ ist der Titel einer kleinen Broschüre, welche die bekannte, sich mit dem Vertriebe von Thomasschlacke für landwirthschaftliche Zwecke befassende Firma H. & E. Albert in Biebrich a. Rh. versendet. Dieselbe fügt den von uns an verschiedenen Stellen dieser Zeitschrift mitgetheilten günstigen Berichten über den Werth der Thomasschlacke als Düngemittel noch eine Reihe weiterer Gutachten zu, die aus den verschiedensten Gegenden unseres Vaterlandes stammen, aber in der günstigen Beurtheilung des Thomasphosphatmehles übereinstimmen. Als von besonderem Interesse für

den Techniker wollen wir die Mittheilung aus der Schrift hervorheben, dafs von dem von H. & E. Albert hergestellten Mehle durchschnittlich 95 % durch ¼-mm-Siebe fallen und hiervon wieder 60 % staubartig 1/15-mm-Siebe passiren. Der garantirte Phosphorsäuregehalt ist 16 bis 18 oder 18 bis 20 %.

Unfall an den Hochöfen in Landore.

Ein ernstlicher Unfall ereignete sich am 11. December auf den Hochofenwerken der Swansea Blast Furnace Company's Works in Landore. Die Gesellschaft besitzt zwei Hochöfen von 16,45 und 20 m Höhe, von denen zur Zeit des Unfalles nur der gröfsere im Betrieb war. Derselbe erhält seinen warmen Wind aus vier Cowperschen Apparaten *D*, von denen drei in einer Linie in Zwischenräumen von 4,5 m aufgestellt sind. Die Hochöfen liegen unmittelbar am Fufse einer natürlichen Anhöhe, so dafs die Beschickung des kleinen Hochofens unmittelbar von derselben aus erfolgen kann, während für den gröfseren Hochofen ein kurzer Dampfaufzug vorhanden ist. Die Hauptwindleitung *A*, welche 1,5 m Durchmesser besitzt, läuft längs des oberen Randes der Anhöhe. Dieselbe ist durch eine Futtermauer *B*, welche unten eine Dicke von 2,23 m und oben eine solche von 1,20 m hat, eingedämmt gewesen.



An dem oben genannten Tage stürzte die Futtermauer ohne vorherige Anzeichen plötzlich in ihrer ganzen Länge von über 70 m und der Hälfte ihrer Höhe, welche insgesammt 16,45 m betrug, ein, den 39,62 m hohen Kamin *C* mit sich reifsend und den kleineren Ofen gänzlich zerstörend. Ein Theil der Mauer wurde durch die drei nebeneinanderstehenden Cowper-Apparate aufgehalten, wodurch der Unfall weniger schlimm wurde. Menschenleben sind nicht zu beklagen gewesen. Ueber die Ursache des Zusammensturzes ist man sich nicht ganz klar, man schiebt dieselbe auf den starken Regen und die heftigen Stürme, welche in den letzten Tagen getost haben, und ferner auf die Erschütterung, welche in der Nähe der Mauer durch Dynamitsprengungen hervorgerufen worden waren. (Die Abmessungen der Mauer dürften auch zu knapp gewesen sein.) (Aus *»Industries«*.)

Neue Fabrication alter Werkzeuge.

Bei solchen alltäglichen Gebrauchsgegenständen, wie sie z. B. die Schaufel und Keilhaue sind, sollte man eigentlich denken, dafs die äufserste Grenze der Verbesserungsfähigkeit längst erreicht wäre. Dafs dies aber doch noch nicht der Fall ist, soll die nachstehende Aufführung einer neuen aus Stahl gegossenen Schaufel und einer ebenfalls neuen Keilhaue beweisen. Selbstredend kann es sich nicht darum handeln, wesentliche Abänderungen der üblichen Formen zu schaffen, die Verbesserungen können sich naturgemäfs vielmehr nur auf Construction und Materialqualität beziehen.

Die neue Schaufel verdanken wir der »Yankee ingenuity«. Hussey, Binns & Co. in Pittsburg, Pa., stellen Schaufeln dadurch her, dafs sie aus Tiegelgufsstahl Blöckchen von der in Fig. 1 angegebenen Gestalt giefsen. Die Gufsform ist mit einem Kern


Fig. 1.


Fig. 2.

versehen, der das Loch für die Dülle bildet. Das Blöckchen wird zuerst auf die in Fig. 2 dargestellte Form heruntergewalzt, welche zwar die ganze Breite, aber nur ungefähr die halbe Länge und die doppelte Dicke der Schaufel besitzt. Auf einem Paar excentrischer Walzen wird alsdann die in Fig. 3 angegebene Form hergestellt, welche eine Schaufel ergiebt, die, wie der Längsschnitt Fig. 4 zeigt, in der Mitte doppelte Stärke besitzt und nach den Rändern hin abgeflacht ist, und die somit viel stärker und zweckmäfsiger als eine gewöhnliche aus Blech geprefste Schaufel ist.

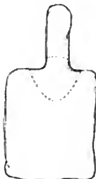

Fig. 3.


Fig. 4.

Turner, Naylor & Marples, Northern Tool Works in Sheffield haben die Befestigung des Stiels an der gewöhnlichen Keilhaue (oder Spitzhammer) dadurch zu einer, wie es scheint, erheblich solideren gemacht, dafs die Auflagefläche für das Verbindungsstück mit der Dülle auf dem Kopfe der Haue V-förmig gestaltet ist. Abgesehen von dem Vortheil der solideren Befestigung hat man noch den weiteren, dafs man mit leichter Mühe Auswechslungen vornehmen und sowohl Kopfstücke anderer Gröfse als auch anderer Form aufsetzen kann.



Neue Stahlwerke in Leeds.

Offenbar um einem lang und allgemein gefühlten Bedürfnisse abzuhelfen, wird in Leeds ein neues Stahlwerk gebaut. Die Aireside Hematite Iron Company, welche bisher sich damit begnügte, in drei grofsen Hochöfen von 2000 t wöchentlicher Leistungsfähigkeit Roheisen herzustellen, hat sich in die Aireside Steel and Iron Company Lim. umgewandelt und ist gegenwärtig damit beschäftigt, ein Stahlwerk zu bauen. Dasselbe soll zwei 10-t-Converter erhalten, welche auch für basischen Betrieb eingerichtet werden, wenngleich auch vorläufig beabsichtigt ist, nur nach dem sauren Verfahren zu arbeiten. Aufserdem soll das Werk noch mit zwei oder drei 15-t-Siemensöfen versehen werden. Die Durchweichungsgruben sind für die Aufnahme von 15 Tonnen Blöcken eingerichtet. Das Werk, welches einen Kostenaufwand von 1 600000 ℳ erfordert, soll im Frühjahr 1887 in vollen Betrieb kommen.

Neu-Anlagen auf Borsigwerk.

Auf Borsigwerk in Oberschlesien ist soeben eine neue Walzenstrafse für Grobbleche fertig montirt worden, welche mit Walzen von 3,5 m Ballenlänge ausgerüstet ist. Da derselben vier schwere Dampfhämmer und Schweifsöfen von entsprechender Gröfse beigegeben sind, so ist man daselbst jetzt imstande, Bleche aus Schweifseisen im Fertig-Gewicht bis zu 7000 kg herzustellen. Auf dem Walzwerk können Platten bis zu einer Mindeststärke von 5 mm bei 2,3 m Breite und 9 m Länge und runde Scheiben bei einer Stärke von 20 mm aufwärts bis zu einem Durchmesser von 3,4 m hergestellt werden. Das Werk kann vermöge seiner starken Presse gebörtelte Kesselböden bis zu 3 m Durchmesser herstellen. Zum Ausglühen der Platten ist ein Glühofen von 3,5 m lichter Herdbreite bei 12 m lichter Herdlänge neu angelegt worden.

Das schwerste Gewicht, welches das Werk zur Zeit an Platten aus Martin-Flufseisen herstellen kann, ist 2500 kg. Es ist aber ein neuer Flammofen von 15 t Fassung im Bau begriffen, und wird das Werk nach dessen Vollendung, welche etwa in einem halben Jahre zu erwarten ist, Platten von Flufseisen ebenfalls bis zum Gewichte von 7000 kg liefern können.

Ueber die Aussichten für Hütteningenieure in den Verein. Staaten

entnehmen wir aus einem uns zugegangenen Privatbriefe das Folgende:

Für einen europäischen Hütteningenieur ist es gar nicht so leicht, in den Verein. Staaten eine Stelle zu finden, wie man vielleicht drüben geneigt ist anzunehmen. Hier in Amerika ist es Sitte, dafs alle „zahlende" Stellungen mit jungen eingeborenen Leuten besetzt werden, welche von unten angefangen haben. Die Söhne unserer Industriellen arbeiten eine Weile praktisch auf dem Werke, besuchen eine Schule, gehen dann als Volontäre oder gegen geringe Vergütung auf ein gröfseres Werk oder in den Betrieb einer Eisenbahn und arbeiten sich dort vorwärts, so gut es geht, mit oder ohne Befürwortung je nach Umständen. In den Betrieben der gröfseren Eisenbahnverwaltungen finden sich überall eine ganze Reihe solcher jungen Leute, die alle hohe Bahnbeamte werden — wollen, oft aber schon heirathsfähig sind und noch nicht weiter als bis in den Zeichensaal gekommen sind, bei einem Gehalt, welches gerade zur Bezahlung des Kostgeldes ausreicht. Und da der Militärstand nur sehr wenige Leute verlangt und der Handels-, Advokaten- und Aerztestand anfängt überfüllt zu werden, so wenden sich immer mehr junge Leute dem technischen Fache zu, wie dies aus den Ausweisen der technischen Schulen hervorgeht, welche eine jährlich wachsende Anzahl ausgebildeter Zöglinge entlassen. Für den deutschen eingewanderten Techniker ist es um so schwieriger, eine Stelle zu finden, seitdem seit den jüngsten Putschen in Chicago der Durchschnitts-Amerikaner glaubt, dafs jeder Deutsche ein Anarchist sei.

Eisenzoll in den Verein. Staaten.

Die sich mit der Einfuhr von Eisenerz beschäftigenden Händler sind bei dem Senate in Washington vorstellig geworden, bei der Bemessung des Eingangs-Zolles auf Eisenerz, welcher 75 cents pro Tonne beträgt, den Wassergehalt der Erze in Abzug zu bringen. Sie stützen sich darauf, dafs der Ankauf der Erze auf Grund des Eisengehaltes von Proben geschieht, nachdem dieselben bei einer Temperatur von 100° C. getrocknet waren. Die American Iron and Steel Association, welche bekanntlich die Interessen der amerikanischen Eisenhütten- und Grubenbesitzer vertritt, hat ein ausführliches Gegengutachten erlassen und ist der Ausgang der Angelegenheit vorläufig noch ungewifs.

Kanonen- und Panzerfabrication in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Ein von dem Secretär der Kriegsmarine der V. St. an alle Stahlfabricanten dieses Landes und nur an diese gerichteter Aufruf, welchen wir in amerikanischen Blättern finden, beweist, dafs die Vereinigten Staaten ihr Vorhaben, sich in bezug auf Lieferung von Kanonen und Panzerplatten vom Auslande unabhängig zu machen, nunmehr verwirklichen wollen.

In besagtem Aufruf wird die Vergebung von 1330 t Stahl für Kanonenrohre ausgeschrieben, von denen etwa 333 t für 152-mm-, 71 t für 203-mm- und 926 t für 254 bis 305-mm-Geschütze sein sollen. Das schwerste Stück darunter wiegt etwa 12½ t im vorgedrehten Zustande. Als Lieferungszeit für die schweren Stücke sind 2½ Jahre in Aussicht genommen. Ferner werden 4570 t Stahlpanzerplatten verschiedener Dimensionen bis zu 305 mm Dicke aus bestem Material, nach bester Fabricationsmethode und in fertig hergerichtetem Zustande verlangt.

Preisbewegung auf dem amerikanischen Bergwerks- und Hütten-Actien-Markt.

Wenn die gegenwärtige Bewegung auf dem deutschen Bergwerks- und Hütten-Actien-Markt bei dem biederen Sachverständigen ein leises Kopfschütteln veranlafst, so müfste, wenn die Gröfse der Wirkung der Stärke der Veranlassung folgte, sein ganzer Körper einem auf dem Kopfe stehenden Pendel gleichen, wenn er die Ereignisse verfolgt, welche sich in letzter Zeit auf einigen amerikanischen Eisenbörsen vollzogen haben. Zur Illustrirung derselben theilen wir nachstehend die Uebersetzung eines Telegramms mit, welches durchaus ernsthafte New-Yorker Handelsblätter zu Beginn des verflossenen Decembers aus Nashville (Tennessee) veröffentlichten:

Die Bildung von vielen Unternehmungen mit Grundkapitalien von Millionen auf Millionen zur Ausbeutung der Kohlen- und Eisenschätze in Tennessee und Alabama in Verbindung mit der Thatsache, dafs von ihren ursprünglichen Besitzern plötzlich ungeheure Vermögen herausgezogen wurden, hat im ganzen Süden, namentlich aber in den Kohlen und Eisen führenden Staaten selbst ungemeine Aufregung hervorgerufen. Das Besitzthum ist reifsend im Werth gestiegen. Grofse Striche Landes sind in der letzten Zeit ge- und verkauft worden, und Unterhandlungen für weitere grofse Kohlen- und Eisenmuthungen sind im Gang. Aus dem Osten fliefst ein Geldstrom nach Tennessee und Alabama und vermögende Leute aus letzteren Staaten befinden sich jetzt in New-York, um

mit dortigen Banken weitere Verbindungen zur Ausführung neuer Unternehmungen anzuknüpfen. Die Speculation in den südlichen Staaten ist in den letzten Tagen ganz erheblich gewesen, und da die meisten Antheilscheine bis jetzt einen guten Erfolg aufzuweisen hatten, so ist die Bewegung bis zur fieberhaften Erregung gestiegen.

Hierfür ein paar Beispiele:

Tennessee Coal and Iron stock, welche im verflossenen Frühjahr zu 20 angeboten wurden, waren heute bei Beginn der Börse zu 103 und bei Schlufs zu 113 notirt. Sheffield, das im Sommer zu 30 keine Käufer fand, gilt heute zu 250. South Pittsburg ging von 26 auf 78 in die Höhe.

Dr. Werner Siemens.

Die Adresse, welche Dr. Werner Siemens an seinem 70. Geburtstage von dem Arbeiterpersonal der Firma Siemens & Halske in Berlin gewidmet wurde, trug den folgenden Wortlaut:

„Ihrem hohen Chef — dem Geheimen Regierungsrathe — Herrn Dr. Werner Siemens — zu seinem 70. Geburtstage — am 13. December 1886 — in Verehrung gewidmet — von den Arbeitern der Firma Siemens & Halske — Berlin und Charlottenburg. — Hochgeehrter Herr Principal! — Heute, wo Sie auf 70 Jahre eines thatenreichen Lebens zurückblicken, wo die Hohen und Höchsten Behörden in Anerkennung Ihrer Verdienste um das allgemeine Wohl ihre Gratulationen mit denen so vieler Ihnen nahestehenden Personen vereinigen, gestatten Sie auch uns, Ihnen unsere dankbaren Glückwünsche in einigen schlichten Worten darzubringen. — Möge es Ihnen vergönnt sein, noch recht viele Jahre in bester Gesundheit zu leben, getragen von der Liebe Ihrer Angehörigen, hochgeachtet von Ihren Mitbürgern, zum Vortheil für Kunst und Wissenschaft und insbesondere zum Segen für uns und das Institut, dessen Weltruf Sie begründet haben und dessen Arbeiter zu sein uns mit gröfstem Stolze erfüllt."

Magnesitvorkommen.

Aus der Walrandschen Abhandlung „die Entphosphorung im Flammofen auf Magnesiaboden", über welche wir in voriger Nummer S. 780 berichteten, ist ein Irrthum, betreffend das Vorkommen von Magnesit bei Frankenstein, in unser Referat übergegangen, indem es dort heifst, dafs dieser Ort im Königreich Sachsen gelegen sei. Es ist dies nicht richtig, da bei dem in Sachsen gelegenen Frankenstein kein Magnesit vorkommt, vielmehr der in Schlesien gelegene Ort Frankenstein dafür zu ersetzen ist.

Ueber die Vorträge zu den Versammlungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

gingen der Redaction von einem Mitgliede des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und geschätzten Mitarbeiter die nachstehenden Bemerkungen zu:

„Der Verein deutscher Eisenhüttenleute darf auf seine Entwicklung wohl mit Befriedigung zurückblicken, denn das vorgesteckte Ziel der Bildung eines, für die Vertretung der deutschen Eisenindustrie auf technischem Gebiete geeigneten Organs ist erreicht und von dem rüstigen Fortschreiten des Ausbaues desselben nach innen und aufsen geben die Geschäftsberichte, die rege Theilnahme an den Generalversammlungen die Mitgliederliste und die Erfolge der Zeitschrift ein beredtes Zeugnifs.

„Die Betheiligung der Mitglieder an der allgemeinen Vereinsthätigkeit ist insofern in erfreulicher Weise in der Zunahme begriffen, als sich dieselbe mit Vorliebe an die Zeitschrift „Stahl und Eisen" wenden, wenn es gilt eine einschlägige Frage zu behandeln. Es giebt indessen noch mehrere Wege, durch welche ein solcher Verein von seinem Vorhandensein der Aufsenwelt nicht nur Kenntnifs geben kann, sondern die auch nicht vernachläfsigt werden dürfen, wenn derselbe seiner Aufgabe in vollem Mafse nachkommen will. Ueber diesen nehmen die Versammlungen einen hervorragenden Rang ein, denn dieselben sind nicht nur zur Unterhaltung und Förderung des inneren Vereinslebens unentbehrlich, sie haben auch den besonderen Zweck, die Beziehungen zu den Freunden der Eisenindustrie zu beleben und derselben neue zu erwerben, sowie auch allen ferner stehenden Beobachtern Gelegenheit zu einem Einblick in die Bestrebungen der Technik zu geben, durch welche diese an der Förderung der Industrie Antheil nimmt. Wer eine Stellung beansprucht, mufs auch die Pflichten derselben übernehmen, und je mehr eine Grofsindustrie zu ersterem berechtigt ist, desto vorsichtiger mufs sie bei der Wahl der Ausstattung ihrer häuslichen Einrichtung sein, um den ebenbürtigen Mitangehörigen des Gemeinwesens, das wir Staat nennen, eine würdige Aufnahme im eigenen Heim bereiten zu können.

„Die Versammlungen der Vereine sind die Empfangstage und die Vorträge dienen zur äufseren Ausstattung, geben die Gelegenheit zum Einblick in das innere Leben und bieten die geistige Nahrung und den Stoff der Arbeit, nach deren Erledigung erst „gut ruhen" ist. Ueber den Werth der Vorträge sind ja bekanntlich die Ansichten verschieden, es läfst sich aber nicht leugnen, dafs sie zu den Versammlungen ebenso nothwendig sind, wie diese zur Unterhaltung und Förderung der Vereinsthätigkeit unentbehrlich. Diese Betrachtung soll nun nicht etwa dazu dienen, über einen Mangel an Stoff zu klagen, der sich bis jetzt besonders fühlbar gemacht hätte, es ist aber nicht zu leugnen, dafs es meistens besonderen Aufforderungen seitens des Vorstandes bedarf, um geeignetes Material zu beschaffen und dafs eine mehr selbstthätige Aeufserung des Vereinslebens wünschenswerth erscheint, um dasselbe auch in Zukunft gesund und blühend zu erhalten. Ein Verein, dessen Thätigkeit im wesentlichen der Förderung der Wissenschaft gewidmet ist, soweit dieselbe im Dienste des praktischen Industrielebens steht, darf die Erledigung seiner geschäftlichen Angelegenheiten der gewählten Verwaltung überlassen, indem er sich dadurch die volle Freiheit für das dem eigentlichen Zwecke dienende Wirken sichert, aber in den Aeufserungen des Letzteren müfsten die beiderseitigen Bestrebungen sich begegnen, wenn der Eindruck vermieden werden soll, den ein fortdauerndes einseitiges Vorgehen der Führung oder Mangel an Thätigkeit der Gesammtheit unzweifelhaft hervorrufen würde.

„Eine etwaige Ansicht der Letzteren, dafs sie auch die Beschaffung des Materials zu den Vorträgen ganz der Ersteren überlassen könne, würde ein gefährlicher Irrthum sein, der sich bald in gegenseitiger Unzufriedenheit äufsern würde, denn die Mitgliedschaft eines Vereins kann doch nur durch das Bewufstsein der Betheiligungen an den Arbeiten Befriedigung gewähren, welche andererseits das bestgeeignete Mittel bietet, den Führern diejenige Anerkennung auszudrücken, die als Sporn zu weiterer Anstrengung unbedingt erforderlich ist.

„Diese Mitwirkung besteht bekanntlich nicht nur darin, dafs Jemand einen Stoff bearbeitet und den Vortrag selbst übernimmt, sondern sie kann sich auf vielfach verschiedene Weise äufsern, z. B. durch Bezeichnung einer Tagesfrage, durch Anwerbung geeigneter Kräfte, und es darf dabei nicht übersehen

werden, dafs die sich an einen Vortrag anknüpfende Besprechung meistens ganz besonders wichtiges Material ergibt, dafs also eine Thätigkeit unter den Mitgliedern, durch welche eine solche vorbereitet wird, als sehr wünschenswerth bezeichnet werden mufs. Die in dieser Richtung seitens des Vorstandes und der Geschäftsführung unternommenen Bestrebungen sind bis jetzt stets von gutem Erfolge begleitet gewesen, aber es liegt in der Natur der Sache, dafs hierbei einzelne Kräfte in besonderem Mafse herangezogen werden, während unzweifelhaft deren noch viele vorhanden sind, welche mangels einer persönlichen Aufforderung sich zurückhalten. Es ist hierbei ferner zu berücksichtigen, dafs nicht nur grofse, die technische Welt erschütternde Tagesfragen als Stoff zu Mittheilungen geeignet sind, sondern sehr oft die einfache Behandlung eines Gegenstandes aus dem Betriebe die Aufmerksamkeit in hohem Mafse zu erregen vermag. Auch darf hier ein Umstand nicht unerwähnt bleiben, der bei einer Betrachtung über die Vortragsfrage schwer in die Wagschale fällt, dieser betrifft nämlich die Betheiligung der Mitglieder an den Versammlungen im allgemeinen und im besonderen an den einzelnen Vorträgen. Dafs namentlich Letztere eine möglichst rege sein mufs, wenn ein Verein seine Aufgabe in vollem Mafse erfüllen soll, wird wohl ebensowenig bestritten werden können, als dafs eine solche in beiden Fällen um so mehr erfolgen wird, je mehr die Gesammtheit an den Vorbereitungen zu den Vorträgen betheiligt gewesen ist.

„Zur Ausführung einer gediegenen Arbeit bedarf es meistens einer längeren Zeit, und je mehr Kräfte an einer solchen mitwirken, um so mehr Aussicht ist für eine vollkommene Leistung vorhanden, falls daher in irgend einem Kreise der Mitgliedschaft das Verlangen vorliegt, einen Gegenstand zur Besprechung zu bringen, so ist es vortheilhaft, die Anregung hierzu so frühzeitig als möglich zu geben, damit seitens des Vorstandes die erforderlichen Schritte zur Verfolgung derselben vorgenommen werden können. Es bedarf zweifellos nur dieses leisen Anstofses, um eine frische Bewegung zu einer mehr thätigen Betheiligung der Mitglieder an den Vorträgen hervorzurufen, und werden alle dahin zielenden Beiträge zu weiterer Behandlung dieser Angelegenheit willkommen sein.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 31. December.

Die in dem Marktbericht pr. November ausgesprochene Erwartung, dafs die eingetretene Besserung im Eisen- und Stahlgeschäft sich befestigen und weitere Fortschritte machen werde, ist in vollem Umfange eingetroffen. Die Aufwärtsbewegung der Preise hat einen, für die Werke sehr befriedigenden Verlauf genommen, und der Umstand, dafs auch in den anderen producirenden Ländern die gleichen erfreulichen Erscheinungen hervorgetreten sind, liefert den Beweis, dafs die ganze Bewegung aus natürlichen Verhältnissen hervorgegangen ist und demgemäfs eine gesunde, Dauer versprechende Grundlage hat. Im allgemeinen erhält die Lage ihre Kennzeichnung durch das eifrige Bemühen der Käufer, Abschlüsse und zwar auf möglichst lange Zeit zu erlangen, und durch die geringe Neigung in den Kreisen der Producenten, diesen Bestrebungen entgegen zu kommen.

Der Kohlenmarkt ist verhältnifsmäfsig ruhig, da, abgesehen von Hausbrandkohle, die Abschlüsse für den Winter gethätigt worden sind. Für Kokskohle und Koks hat ein nicht unerheblicher Preisaufschlag stattgefunden, da das Kokssyndikat in der Neubildung begriffen ist, und der Zutritt der Privatkokereien, welche sich früher von der Vereinigung fern gehalten hatten, Dauer und erfolgreichere Wirksamkeit verspricht. Im Uebrigen sind die Preise unverändert; doch ist anzunehmen, dafs die rege Thätigkeit in der Eisen- und Stahlproduction auch den Kohlenmarkt günstig beeinflussen wird.

Für Erze sind die Preise erheblich gestiegen und die Eigner sind bezüglich weiterer Abschlüsse äufserst zurückhaltend. Am geringsten ist der Aufschlag für Somorrostro-Erze, da die Seefrachten wieder etwas nachgegeben haben.

Am stärksten ist die Bewegung auf dem Roheisenmarkt hervorgetreten. Dafs selbst bei einer geringen Besserung in der Lage der Walzwerke eine Preissteigerung für Roheisen eintreten mufste, war leicht vorherzusehen; denn wir haben selbst mehrfach auf die geringen Vorräthe hingewiesen, welche in der schlechtesten Zeit nicht mehr als die siebentägige Production der Hochöfen betrugen. Gegenwärtig sind die Vorräthe aufgearbeitet. Die Hochofenwerke in Rheinland und Westfalen und Luxemburg, wohl auch im Siegerlande, haben ihre Production für das I. Quartal 1887 gänzlich ausverkauft, und die Bestrebungen, Abschlüsse für das 2. Quartal zu erlangen, stofsen auf grofse Schwierigkeiten. Infolgedessen sind für Puddeleisen und namentlich für Thomaseisen bedeutende Preisaufschläge erzielt worden. Während in den schlechtesten Zeiten zu 36 ℳ abgeschlossen wurde, ist jetzt unter 45 bis 47 ℳ nicht anzukommen und höhere Preise werden gefordert. Aehnlich ist die Lage für Giefsereiroheisen, für welches ein derart lebhafter Begehr eingetreten ist, dafs die Production für fünf bis sechs Monate bereits vergeben werden konnte. Die Vorräthe von Giefsereiroheisen an den Hochöfen betrugen Ende November Nr. I = 10 831, Nr. II = 5600 und Nr. III = 4970 t. Ultimo November waren von den betreffenden Werken fest auf Lieferung abgeschlossen Nr. I = 51 525, Nr. II = 6917, Nr. III = 18 672 t.

Das Streben der Walzwerke, ihren Bedarf an Roheisen zu decken, mag die Nachfrage wohl etwas gröfser haben erscheinen lassen, als durch die Höhe des Bedarfs thatsächlich gerechtfertigt war; auf diesen Umstand sind wohl auch einzelne übertrieben hohe Forderungen zurückzuführen. Den Hochofenwerken wäre etwas Mäfsigung nicht nur im allgemeinen, sondern auch ganz besonders in ihrem eigenen Interesse anzurathen. Es ist wohl anzunehmen, dafs die Vereinigungen in dieser Beziehung einen guten Einflufs ausüben werden. Zeiten, in denen die Preise sprungweise in die Höhe gehen, führen leicht zur Ueberstürzung; es wäre zu bedauern, wenn die bisher so ruhige und gesunde Entwicklung durch unkluges Vorgehen gestört würde.

In Stabeisen ist die Nachfrage aufserordentlich grofs. Die von 19 Werken uns vorliegende Statistik ergiebt für den Monat November folgendes Resultat:

	November 1886	November 1885
Production	23 688 t	21 927 t
Versand	25 216 t	19 022 t
Neu im Laufe des Monats eingegangene Bestellungen	40 267 t	19 652 t

Die lebhafte Nachfrage hat eine bedeutende Preissteigerung herbeigeführt; in den schlechtesten Zeiten sind Verkäufe zu 85 ℳ nicht gerade selten gewesen, wenn auch grofse Posten zu diesem Preise nicht abgeschlossen wurden; gegenwärtig ist in Rheinland und Westfalen unter einem Grundpreis von 100 ℳ nichts zu haben. An der Saar freilich soll noch zu 97 ℳ abgegeben werden. Immerhin beträgt der Aufschlag 12 bis 15 ℳ pro Tonne, was für unsere grofsen Stabeisenwerke eine sehr wesentliche Besserung der Verhältnisse bedeutet.

In Kesselblechen sind die meisten Werke zwar stark beschäftigt, die Preise aber beginnen erst jetzt etwas der allgemeinen Bewegung zu folgen. Feinbleche freilich, in denen die betreffenden Werke sehr stark arbeiten, haben bereits wesentlich höhere Preise bedingen können.

In Stahldraht sind die Werke bei andauernder reger, besonders von Amerika ausgehender Nachfrage sehr stark beschäftigt. Die Preise haben einen Aufschlag von 18 bis 20 ℳ erfahren, denn während früher, freilich nur in einzelnen Fällen, zu 90 ℳ abgegeben wurde, werden jetzt mit Leichtigkeit 108 bis 110 ℳ bedungen.

Für Schienen und Schwellen sind in dem letzten Monat so erhebliche Ausschreibungen vorgekommen, wie in einem so kurzen Zeitraum wohl noch niemals zuvor; dabei hat sich für sofort zu liefernde Schienen ein Preisaufschlag von 10 bis 12 ℳ gegen den früheren niedrigsten Preise ergeben; für Schienen, die erst in den folgenden Jahren lieferbar sind, haben entsprechende nicht unerhebliche Preiszuschläge stattgefunden. Dafs die ausländische Concurrenz bei den neueren Submissionen grofse Zurückhaltung zeigt, ist wohl den besseren Verhältnissen zuzuschreiben, welche auch dort für die Eisen- und Stahl-Industrie eingetreten sind.

An Schienen wurden abgeschlossen in Deutschland (inländische Schienen):

1885 . . . . . 160 212 t
1886 . . . . . 233 870 t

In der letzten Summe sind die im December ausgeschriebenen Quantitäten, die zum grofsen Theil noch nicht bestellt sind und theilweise erst 1888 und 1889 geliefert werden müssen, einbegriffen.

Im December allein sind ausgeschrieben resp. zugeschlagen aus früheren Submissionen, zum Theil aber erst in den Jahren 1888 und 1889 lieferbar, 106 414 t.

An Schwellen wurden zugeschlagen:

1885 . . . . . 36 463 t
1886 . . . . . 63 475 t

Aufserdem sind noch ausgeschrieben, aber noch nicht zugeschlagen, 19 777 t, so dafs in 1886 im ganzen 83 252 t zur Vergebung gekommen sind, davon im December allein 25 100 t.

Hieraus ist zu ersehen, dafs die Beschäftigung der Werke, welche schweres Eisenbahnmaterial herstellen, in der letzten Zeit aufserordentlich zugenommen hat.

Die Eisengiefsereien und Maschinenbauanstalten klagen über ungenügende Beschäftigung und schlechte Preise. Dafs sich der Aufschwung bei diesen Werken erst später einstellen wird, liegt in der Natur der Sache, ebenso wie der Umstand, dafs dieselben noch verhältnifsmäfsig lange und lohnend beschäftigt waren, als für die grofse Eisenindustrie bereits recht trübe Zeiten eingetreten waren.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:		
Flammkohlen	ℳ 5,40—6,00	
Kokskohlen, gewaschen . . .	» 3,20—3,80	
» feingesiebte . . .	» — —	
Coke für Hochofenwerke . .	ℳ 5,60—6,40	
» » Bessemerbetrieb . .	» 6,20—6.40	
Erze:		
Rohspath	» — —	
Gerösteter Spatheisenstein .	» 11,80—12,00	
Somorrostro f. o. b. Rotterdam .	» 12,20—12,50	
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» — —	
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen . . .	» — —	
Roheisen:		
Giefsereieisen Nr. I. . . .	» 54,00—56,00	
» » II. . . .	» 51,00—52,00	
» » III. . . .	» 49,00—50,00	
Qualitäts-Puddeleisen . . .	» 45,00—47,00	
Ordinäres »	» 43,50	
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» — —	
Westfäl. Bessemereisen . . .	» 50,00—52,00	
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen . . .	» — —	
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 46,0 —	
Thomaseisen, deutsches . .	ℳ 41,00—42,00	
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke .	» — —	
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» — —	
Luxemburger, ab Luxemburg .	» — —	
Gewalztes Eisen:		
Stabeisen, westfälisches . .	» 100,00	
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)	
Bleche, Kessel-	ℳ 135,00—140.00	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	» 130,00—135,00	
» dünne .	» 135,00—140,00	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	» 108,00—110,00	
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher	» 98,00	
besondere Qualitäten	— —	

Auch die Berichte aus England lauten für diesen Monat wieder ungünstig. Infolge der Festtage war es auf dem Roheisenmarkt ruhig; die Preise haben sich jedoch behauptet. Der Geschäftsgang in fabricirtem Eisen scheint recht lebhaft zu sein: in South-Staffordshire z. B. sind zahlreicher als seit Monaten die Nachfragen, welche auch vielfach zu Aufträgen führen. Grofse Thätigkeit herrscht auch auf dem Stahlmarkt; der »Economist« beklagt es aber, dafs sich im Schienengeschäft in so hohem Grade die deutsche Concurrenz fühlbar mache. Aus Schottland wird mitgetheilt, dafs sich die Verschiffungen in der letzten Zeit weniger gut gestaltet haben; es ist jedoch erfreulich, dafs man auf die Zukunft grofse Hoffnungen setzt. Die schottische Roheisenproduction betrug in diesem Jahr 935 801 t, 67 761 t weniger als im vorigen Jahr.

In den Vereinigten Staaten befindet sich die Eisen- und Stahl-Industrie anhaltend in voller Thätigkeit, und es sind die Aussichten für das nächste Jahr sehr befriedigend. Das Stahlschienengeschäft ist nie so lebhaft wie gegenwärtig gewesen, so dafs in manchen Fällen die Fabrikanten sich gezwungen sehen, Aufträge, welche innerhalb des nächsten Jahres auszuführen sind, abzulehnen.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Auszug aus den Verhandlungen des Vorstandes in der Sitzung, Düsseldorf den 3. December 1886.

Zu der heutigen Sitzung waren die Mitglieder des Vorstandes durch Schreiben vom 20. November eingeladen. Ursprünglich war die Sitzung auf den 29. November ausgeschrieben worden, auf Wunsch eines Mitgliedes hatte jedoch eine Verlegung auf heute stattgefunden.

Die Tagesordnung war wie folgt festgestellt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Feststellung des Tages und der Tagesordnung der Generalversammlung.
3. Das Circular des Präsidiums vom deutschen Handelstage bezüglich des deutsch-österreichischen Handelsvertrages.
4. Die zu Ungunsten der hiesigen Roheisenproduction bestehenden Ungleichheiten der Frachtsätze für die Beförderung von Roheisen einerseits aus dem Bezirke der Eisenbahndirection Breslau, andererseits aus dem hiesigen Bezirke, nach Stationen des Directionsbezirks Berlin.
5. Die dem Ausschufs des Landeseisenbahnraths zur Berathung für die Plenarversammlung unterbreiteten, die Eisen- und Stahlindustrie betreffenden folgenden Gegenstände:
   a. Anträge auf Frachtermäfsigung für die Ausfuhr von Koks aus dem Ruhrgebiet nach Frankreich.
   b. Antrag auf Einführung eines Ausnahmetarifs auf Eisendraht, Drahtstifte, Springfedern, Nägel, Nieten und Ketten von Gleiwitz nach den Elbe- und Weserhäfen.
   c. Die Tarifirung von verzinntem Façoneisen.
   d. Die Tarifirung von Schienenbefestigungsgegenständen und von Eisen- und Stahldraht.
   e. Antrag des Geheimen Commerzienraths Stumm auf Ausdehnung der Frachtermäfsigungen für Eisenstein vom Lahn-, Sieg- und Dillgebiet nach der Ruhr auf Transporte nach der Saar und Mosel.
6. Besprechung der allgemeinen Geschäftslage und des Verhaltens eines Theiles der Presse mit Bezug auf dieselbe.

Anwesend sind die Herren:

Servaes, Lueg, Baare, Brauns, Frank, Haniel, Hobrecker, Jencke, Kreutz, Massenez, Dr. Rentzsch aus Berlin, der Geschäftsführer Bueck.

Entschuldigt haben sich die Herren:

Boecking, Klüpfel, Ottermann, Poensgen, Weyland.

Nachdem die Versammlung von dem Hrn. Vorsitzenden eröffnet ist, wird zur Berathung der Tagesordnung geschritten.

1. Der Geschäftsführer macht Mittheilung von einigen Austrittserklärungen, welche wegen Einstellung der Betriebe erfolgt sind.

Die Gruppe ist von dem Centralverbande aufgefordert worden, einen Sachverständigen zu den Verhandlungen über die Einführung eines Zolles auf Rohkupfer zu delegiren. — Die Versammlung beschliefst, von der Entsendung eines besonderen Sachverständigen abzusehen, da voraussichtlich Hr. Geheimrath Jencke der Versammlung beiwohnen wird.

Vor einigen Monaten ist, durch die gröfsere Verwendung von Hematiteisen zu Giefsereizwecken, von Aufstellung der bis dahin im hiesigen Bezirke gegebenen Giefserei-Roheisen-Statistik Abstand genommen worden. Hr. Dr. Rentzsch wünscht, dafs, mit Rücksicht auf die vom Hauptverein monatlich aufzustellende Statistik über die Roheisenproduction Deutschlands, die vorerwähnte Statistik fortgeführt werden möge, da ohne diese die Gesammtstatistik nicht aufgestellt werden kann.

Der Hr. Vorsitzende ist der Ansicht, dafs die betreffenden Werke nochmals aufgefordert werden sollten, ihre Production nach den Zwecken, zu welchen sie erblasen wird, anzugeben, da es ja in diesem Falle nicht darauf ankomme, wozu das Eisen verarbeitet werde.

Die Versammlung beschliefst demgemäfs, den Geschäftsführer zu beauftragen, eine dementsprechende Anfrage an die Werke zu richten.

2. Die Generalversammlung der Gruppe soll Donnerstag den 13. Januar 1887 abgehalten werden. Auf die Tagesordnung sollen die gewöhnlichen geschäftlichen Angelegenheiten und etwaige Anträge der Mitglieder gebracht werden.

3. Die Versammlung äufsert sich dahin, dafs sie die Fortsetzung des Handelsvertragsverhältnisses mit Oesterreich für wünschenswerth erachtet, jedoch unter möglichster Wahrung der deutschen Interessen dahin, dafs die österreichischen Eingangszölle den deutschen möglichst gleichgestellt werden; im übrigen wird eine Commission beauftragt, speciell dieses Vertragsverhältnifs zu prüfen und der nächsten Versammlung über das Resultat zu berichten.

In die Commission werden die HH. Servaes, Jencke und der Geschäftsführer gewählt.

Von Hrn. Commerzienrath Guilleaume wird die Gruppe auf die in Italien hervorgetretenen Bestrebungen, die Zölle in die Höhe zu setzen, aufmerksam gemacht,

Bei Erörterung dieser Frage wird von Hrn. Geh. Commerzienrath Baare darauf aufmerksam gemacht, dafs, abgesehen von dem bei einzelnen Artikeln bis 80 % des diesseitigen Verkaufspreises betragenden Zolle, für die in Italien bestehenden Werke noch ein besonderer Schutz besteht, da ein von ausländischen Werken ausgehendes Mindergebot von 5 % unter allen Umständen bei staatlichen Vergebungen nicht berücksichtigt wird.

Die Versammlung beschliefst, den Hauptverein, der sich übrigens bereits eingehend mit der vorliegenden Frage beschäftigt hat, unter Ueberweisung des von Hrn. Comm.-Rath Guilleaume eingereichten Materials, aufzufordern, die Sache fortgesetzt im Auge zu behalten.

4. Nach einem von der »Gutehoffnungshütte« eingegangenen Schreiben bestehen für den Versandt von Roheisen aus Schlesien nach dem Eisenbahndirectionsbezirk Berlin billigere Frachten als bei gleichen Versendungen aus Rheinland und Westfalen.

Die speciellen Verhältnisse sind in dem oben angezogenen Schreiben dargelegt.

Die Versammlung beschliefst, die Mitglieder der Gruppe, welche Sitz im Bezirkseisenbahnrath Köln haben, zu beauftragen, einen Antrag auf Gleichstellung der betreffenden Frachtsätze auch in bezug auf Halb- und Fertigfabricate, insofern auch bei diesen Ungleichheiten bestehen sollten, beim Bezirkseisenbahnrath einzubringen.

5. a. Die Versammlung beschliefst, sich für den be-

treffenden Antrag auszusprechen, wenn Gewähr dafür gegeben werden kann, dafs eine Rückwirkung auf die auf deutscher Seite liegenden Werke, durch welche die hiesige Industrie benachtheiligt werden könnte, nicht zu befürchten ist.

b. Die Versammlung beschliefst, den Vertreter der Westfälischen Draht-Industrie in Hamm, Hrn. Director Hobrecker, zu bitten, die gegen den Antrag von Seiten der hiesigen Industrie erhobenen Gründe zum Gebrauch für die diesseitigen Mitglieder des Landeseisenbahnraths zusammenzustellen.

Auf Antrag des Hrn. Kreutz wird zunächst der Punkt e zur Verhandlung gestellt.

e. Die Versammlung hält es im Interesse der hiesigen, sowie der Industrie im Siegerlande für geboten, den Antrag des Hrn. Geh. Commerzienraths Stumm abzulehnen, und bittet die Mitglieder des Landeseisenbahnraths, für die Ablehnung zu wirken.

Die Punkte c und d finden die Zustimmung der Versammlung.

Ueber Punkt 6 der Tagesordnung findet eine allgemeine Erörterung statt.

Schliefslich richtet der Hr. Vorsitzende an die Mitglieder der Commission zur Feststellung des Marktberichtes für die Zeitschrift »Stahl und Eisen« die dringende Bitte, bei den Sitzungen der Commission wenn möglich persönlich zu erscheinen, oder doch, wenn dies nicht angänglich ist, wenigstens über die ihnen zugewiesenen Materien schriftliche Beiträge zu liefern. Der Geschäftsführer sei für sich nicht in der Lage, den Markt so zu übersehen, um ohne die Mitwirkung der Commissionsmitglieder sachgemäfse Berichte abzufassen. Die Berichte gewinnen eben jetzt, bei einer anscheinenden Aenderung der Verhältnisse, an Bedeutung, und hoffe er, dafs seine Mahnung berücksichtigt werden würde. Die Versammlung erkennt diese Mahnung als berechtigt an.

Die Veröffentlichung der die Actien-Gesellschaften betreffenden Mittheilungen im Reichs-Anzeiger.

Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hatte in seiner Vorstandssitzung vom 31. Januar 1886 den Beschlufs gefafst, sich dafür zu verwenden, dafs alle vorgeschriebenen Bekanntmachungen über Actien-Gesellschaften, die nach Artikel 175 ff. des Gesetzes über Commandit-Gesellschaften auf Actien und Actien-Gesellschaften vom 18. Juli 1884 im Reichs-Anzeiger zu veröffentlichen sind, in einer besonderen Beilage des letzteren abgedruckt werden, und dafs auf diese ein getrenntes Abonnement eröffnet werde. Mafsgebend waren hierfür die Erwägungen, dafs unter der grofsen Anzahl von Bekanntmachungen, die der Reichs-Anzeiger enthält, die Inserate der Actien-Gesellschaften der Aufmerksamkeit aller derjenigen, welche sich für solche Inserate interessiren, leicht entgehen, und dafs der grofse Umfang des in der jetzigen Gestalt erscheinenden Reichs-Anzeigers nicht blofs das Aufbewahren der einzelnen Jahrgänge, sondern auch das Aufsuchen einzelner Bekanntmachungen sehr erschwert.

Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller wendete sich an den Central-Verband deutscher Industrieller mit dem Ersuchen, diese Angelegenheit in Erwägung zu ziehen, und stellte ihm anheim, über diese Frage auch die Vereine und Unterverbände gutachtlich zu hören.

Das Resultat der vom Central-Verband deutscher Industrieller veranstalteten Rundfrage veranlafste denselben, an das Staats-Ministerium die Bitte zu richten, für die im Reichs-Anzeiger erscheinenden Bekanntmachungen der Commandit-Gesellschaften auf Actien und der Actien-Gesellschaften eine Separatausgabe und ein Separatabonnement einzurichten.

Dem Vorsitzenden des Central-Verbandes ging darauf folgender Bescheid zu:

Präsidium des
Staats-Ministeriums. Berlin, den 8. Nov. 1886.

Ew. Hochwohlgeboren erwidere ich auf die von Ihnen, als Präsidenten des Directoriums des Central-Verbandes deutscher Industrieller, an das Staats-Ministerium gerichtete Eingabe vom 12. v. M. ergebenst, dafs die Verwaltung des Reichs- und Staats-Anzeigers seit dem Anfange dieses Monats eine Zusammenstellung (Inhaltsangabe) herausgiebt, welche jeden Dienstag erscheint und welche in alphabetischer Reihenfolge mit Angabe der betreffenden Nummer und des Datums diejenigen Actien-Gesellschaften und Commandit-Gesellschaften aufführt, welche in der vorhergehenden Kalenderwoche Bekanntmachungen im Reichs-Anzeiger veröffentlicht haben. Diese neue Einrichtung wird wesentlich dazu beitragen, denjenigen Interessenten, welche ältere Bekanntmachungen einige Zeit nach deren Erscheinen einsehen wollen, das Auffinden derselben zu erleichtern.

Es werden ferner die Bekanntmachungen der Commandit-Gesellschaften auf Actien und der Actien-Gesellschaften, welche sich in einer Rubrik (Nr. 5 des öffentlichen Anzeigers) zusammengestellt finden, möglichst übersichtlich durch Fettdruck der Ueberschriften ausgezeichnet und durch fortlaufende Striche voneinander gesondert abgedruckt, so dafs den Interessenten die schnelle Auffindung der sie betreffenden Inserate auch am Tage der Bekanntmachung nicht schwer fallen kann.

Ich hoffe, dafs diese Einrichtungen genügen werden, um die von Ihnen angedeuteten Uebelstände für die Zukunft zu beseitigen.

Dem Wunsche, für die gedachten Bekanntmachungen eine Separatausgabe und ein Separatabonnement einzurichten, stehen — abgesehen von der Kostenfrage, mancherlei Schwierigkeiten im Wege. Es würde daher die Veranstaltung einer Separatausgabe nur etwa dann näher ins Auge zu fassen sein, wenn sich durch längere Erfahrung wider Erwarten herausstellen sollte, dafs die jetzt getroffenen Einrichtungen nicht genügen.

Der Vice-Präsident des Staats-Ministeriums.
I. V.:
gez. Homeyer.

An
den Geh. Commerzienrath
Hrn. Schwartzkopff
Hochwohlgeboren
St.-M. 2592. hier.

Das Präsidium des Central-Verbandes bringt diese Antwort zur Kenntnifs der Vereine mit der Bemerkung: „Es wird zuvörderst abzuwarten sein, ob die jetzt getroffenen Einrichtungen sich als ausreichend erweisen werden. Sollte dies nicht der Fall sein, so bleibt der Versuch einer weiteren Remedur vorbehalten.“ *H. A. Bueck.*

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Bertelt, W., Ingenieur des Eisen- und Stahlwerks zu Osnabrück.

Eskuchen, Th., Ingenieur, Grimlinghausen bei Neufs.

Koppmayer, M. H., P. O. Box 168, Philadelphia, Pa., Ver. Staaten v. Nordamerika.

Prager Eisenindustrie-Gesellsch. in Wien, Krugerstr. 18.

Schulz, C., Ingenieur, Salgó-Tarján, Neograder Comitat, Ungarn.

Neue Mitglieder:

Baffrey, Louis, Ingenieur, Witkowitz in Mähren.
Desgraz, A., Hütteningenieur, Peiner Walzwerk, Peine.
Hupfeld, Wilhelm, Hüttendirector, Prävali, Kärnthen.
Huth, Hermann, Director der Hagener Gufsstahlwerke, Hagen i. W.
Loens, Hermann, Ingenieur, Station Sulin bei Rostow, Rufsland.
Marx, Emil, Betriebschef des Stahlwerks zu Friedenshütte bei Morgenroth in Oberschlesien.
Pustuchow, D. A., Fabrikbesitzer, Station Sulin bei Rostow, Rufsland.
Rohe, H., Ingenieur der Königshütte, Königshütte O.-S. Ring 20.
Steiger, Richard, Ingenieur, Walzwerk Neu-Oberhausen bei Oberhausen.

Im Januar d. J. findet der Neudruck des Mitgliederverzeichnisses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute statt, und ersuche ich die verehrlichen Herren Mitglieder, etwaige Aenderungen zu demselben mir baldigst mitzutheilen.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

Bücherschau.

Mittheilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidg. Polytechnikum in Zürich. 3. Heft: Methoden und Resultate der Prüfung von Eisen und Stahl und anderer Metalle. Zusammengestellt von L. Tetmajer, Professor. Mit 8 Tafeln und 38 Textfiguren. Commissions-Verlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Wenn wir heute nochmals auf dies Buch, aus welchem in dieser Zeitschrift bereits mehrere Abschnitte abgedruckt bezw. ausführlich besprochen worden sind und über dessen Inhalt auf Seite 572 v. J. berichtet ist, nochmals zurückkommen, so geschieht dies lediglich, um dem Kapitel, in welchem der Verfasser Vorschläge zu einer Classification des kohlenstoffhaltigen Eisens macht, noch einige Worte zu widmen.

Die von Tetmajer vorgeschlagene Classification soll dazu dienen, eine systematische Gruppirung der wichtigsten im Handel befindlichen Eisensorten zu liefern und an diese anschliefsend den vielfachen seitens unserer Techniker gestellten Begehren nach brauchbaren Qualitätsansätzen für Verdingungszwecke zu entsprechen. Es werden von T. nur in Betracht gezogen:

1. Die eigentlichen Constructionsmaterialien, welche die im Maschinen-, Brücken- und Hochbau verwendeten Eisensorten, die Materialien für Drahtseile, Dampfkessel, Leitungsröhren u. s. w., also alle Eisen- und Stahlsorten solcher Constructionen umfassen, welche wiederholten, mehr oder weniger dynamischen Belastungen ausgesetzt sind und neben Festigkeit ein besonderes Mafs von Zähigkeit fordern.

2. Die Eisenbahnmaterialien (Oberbau und vom Rollmaterial die Achsen und Bandagen). Die eigentlichen Handelsmaterialien werden nicht berücksichtigt.

Die vorgeschlagene Classification ist begründet auf Zerreifsversuchen und Proben im Biegen, Stauchen, Schlagproben u. s. w., auch sind Bestimmungen über die erforderliche chemische Beschaffenheit des Flufseisens vorhanden. Im grofsen und ganzen steht der Verfasser also auf dem Boden des vom Verein deutscher Eisenhüttenleute im Jahre 1881 herausgegebenen Gutachtens, auch bieten die Zahlenwerthe keine erhebliche Abweichungen von den in letzterem vorgeschlagenen Angaben, wenn wir von den Zerreifsproben absehen, bei denen eine nicht unwesentliche Neuerung eingeführt ist. T. sieht von der Benutzung der bei der Zerreifsprobe erlangten Ergebnisse, also Festigkeit und Dehnung (die Contraction vernachlässigt er gänzlich), direct gänzlich ab und will nur den Ausdruck für die Arbeit, welche der Stab während des Zerreifsens geleistet hat, gelten lassen.

Der Gedanke, die Arbeitsleistung des zerrissenen Stabes zur Beurtheilung seiner Beschaffenheit, ist von Professor Tetmajer in dieser Zeitschrift mehrererorts (vergl. 1881, Seite 100 und 190, 1882, Seite 365 u. a. m.) ausgeführt und dabei der Nachweis geliefert worden, dafs diese Arbeit, welche durch den Inhalt eines unregelmäfsigen Diagramms dargestellt wird, im grofsen ganzen bei verschiedenen Sorten der gleichen Materialgattung annähernd proportional dem Inhalte des Rechtecks ist, welches aus Zugfestigkeits- und Dehnungsmafs gebildet wird. Dieser Zusammenhang ist an und für sich höchst interessant und scheint durch Rechnung und eine Anzahl Versuche so sicher nachgewiesen zu sein, dafs es wohl gestattet ist, als Mafs für die Güte des Materials statt der wirklichen Arbeit das Product aus Zugfestigkeit und Dehnung einzuführen.

T. nennt diesen Ausdruck den Qualitätscoefficienten. Sehen wir an einem Beispiel, wie derselbe sich in der Praxis bewährt. Das Tetmajersche Mafs für flufseiserne Kesselbleche ist 0,9 t cm; dasselbe kann entstanden sein etwa aus Multiplication von 4 (Tonnen) mit 0,225 (= 22,5 % Dehnung) oder 8 (Tonnen) mit 0,1125 (= 11,25 % Dehnung). Hierbei zeigt sich gleich deutlich, dafs das Product allein unbrauchbar ist, denn wer wollte wohl flufseiserne Kesselbleche von 80 kg Festigkeit und 11,25 % Dehnung oder Nieteisen von 100 kg und 7 % verwenden? Hr. Tetmajer ist also genöthigt, neben seinem Arbeitsmafs noch die Grenzwerthe von Festigkeit und Dehnung für jede Materialgattung beizufügen, wodurch die Vorschriften umständlicher werden. Es ist allerdings Thatsache, dafs die Praxis in den meisten Fällen sehr naheliegende Grenzwerthe für dieselbe Materialgattung verlangt. In den Fällen, wo infolge geringerer Erfahrungen noch weitere Grenzen gezogen sind, dürfte es sich aber vielleicht mitunter als vortheilhaft erweisen, das Tetmajersche Product zur Schlichtung etwaiger Meinungsverschiedenheiten heranzuziehen.

Wir empfehlen wiederholt die Anschaffung des interessanten Buches auf das wärmste.

Verlagskatalog von Julius Springer in Berlin N., Monbijouplatz 3. 1842 bis 1886.

Die im Jahre 1842 von Julius Springer begründete, seit 1877 von dessen Sohne Ferdinand und seit 1879 von den Brüdern Ferdinand und Fritz fortgesetzte Firma, legte den Grundstein zu ihrem Rufe durch Herausgabe politischer und volkswirthschaftlicher Literatur, und machte sich später

die Pflege wissenschaftlicher, insonderheit fachwissenschaftlich-technischer Literatur zu ihrer Hauptaufgabe. Für den Erfolg der Firma auf diesem Gebiete legt der uns vorliegende Katalog, der nicht nur eine grofse Zahl Bücher, sondern eine grofse Zahl guter Bücher nachweist, ein beredtes Zeugnifs ab. Der Zeitschriften-Verlag umfafst z. Z. 14, darunter bekanntermafsen die angesehensten Unternehmungen ihrer Art. Wenn es vielleicht auch kein schöner Wunsch sein mag, Literatur mit Zahlen ihrem Umfange nach gemessen zu sehen, so hätten wir einen solchen statistischen Nachweis für die im Springerschen Verlage erschienenen Drucksachen doch aus dem Grunde gerne dem Katalog beigefügt gesehen, um einen Ueberblick über die Thätigkeit und Leistungsfähigkeit der Firma zu erhalten. Es würden sich dabei, sind wir überzeugt, staunenswerthe Ergebnisse herausgestellt haben. Dabei ist die äufsere Ausstattung der Werke durchweg eine so vortreffliche und mustergültige, dafs sie fast sprüchwörtlich geworden ist.

Kalender für Berg- und Hüttenleute auf das Gemeinjahr 1887. Hattingen, Verlag von C. Hundt sel. Wwe.

Ein für die Arbeiterkreise bestimmter Kalender, dessen politisch-religiöse Tendenz durchaus lobenswerth ist, und welcher daher die warme Unterstützung aller Berg- und Hüttenwerksbesitzer und -beamten verdient, die socialdemokratischer Verhetzung wirksam entgegenarbeiten wollen. Das 184 Seiten starke Büchlein bietet für den aufserordentlich billigen Preis — 30 ₰ — neben dem Kalender recht viel an Gedichten, Erzählungen u. s. w., welche dem Bergarbeiter eigens auf die Haut geschrieben sind.

Ein ähnliches Lob verdient der »Illustrirte Arbeiter-Freund«, ein in demselben Verlage zum Preise von 60 ₰ pro Vierteljahr erscheinendes Wochenblatt von gleicher Richtung, welches wir bei dieser Gelegenheit erwähnen wollen, um dessen Verbreitung Allen, welche das Wohl ihrer Arbeiter im Auge haben, an das Herz zu legen.

Gewichtstabellen für rechtwinkelige Prismen, Cylinder und Kugeln aus Gufseisen, Schmiedeisen und Stahl, Bronze und Messing. Von Wilh. Meyer, Ingenieur. Ulrich Mosers Buchhandlung, Graz und Leipzig. Preis geb. 3 ℳ.

Der Verfasser giebt in den Tabellen, welche in praktischer Weise der Uebersichtlichkeit halber je nach dem specifischen Gewicht auf verschiedenfarbigem Papier gedruckt sind, die Gewichte des laufenden Meter von Vierkantstäben von 1 bis 1000 mm Breite und 1 bis 10 mm Dicke, Quadratstäben von 1 bis 250 mm Seite, und Rundstäben und Kugeln von 1 bis 1000 mm Durchmesser, in allen Fällen stets um 1 mm steigend. Als specifische Gewichte hat er angenommen für Gufseisen 7,3, für Schmiedeisen und Stahl 7,8, für Bronze und Messing 8,5.

Statt 7,3 für Gofs hätten wir lieber 7,25 und statt 7,8 für Stahl und Flufseisen lieber 7,85 gesehen, es sind dies die Zahlen, auf welche man sich bei Aufstellung der vom Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine aufgestellten Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenconstructionen für Brücken- und Hochbau geeinigt hat.

W. Meyer ging bei der Aufstellung der Tabellen von dem Gedanken aus, dafs die allermeisten Constructionen und Constructionstheile sich in rechtwinkelige Prismen, Cylinder und Kugeln (oder Theilquerschnitte der beiden letzteren) zerlegen lassen.

Die Tabellen bieten somit eine Erweiterung nach gewisser Richtung der vorhandenen Walzeisentabellen von Ziebarth, Scharowsky u. A., welche Maschinen- und Schiffsbauern, sowie Hochbauconstructeuren nicht unwillkommen sein wird.

Katechismus der Eisenhüttenkunde, unter besonderer Berücksichtigung des Eisenhüttenbetriebes in den österreichischen Alpenländern. Von Franz Schönmetzler. Wien, bei Spielhagen & Schurich. Preis 2 ℳ 70 ₰.

Wenn der spitzfindige Kritikaster in dem Katechismus vielleicht auch hier und da einen Anhalt findet, der ihm Gelegenheit zum Herummäkeln bieten mag, so soll uns dies nicht hindern, den Gesammteindruck des mit durch und durch praktischer Sachkenntnifs frisch geschriebenen Büchleins als einen vortrefflichen zu bezeichnen. Dasselbe ist für Meister, Aufseher und Arbeiter auf Eisenhütten und als ein leichtfafsliches Handbuch für Eisen-Industrielle bestimmt und dürfte seinen Zweck, da die Anordnung der Fragen eine gutgewählte und deren Beantwortung durchweg in knapper Form eine gemeinverständliche ist, vollkommen erreichen. Gegenüber dem Einwurf, den man vielleicht erheben könnte, dafs das Büchlein vorwiegend localem Zwecke, d. h. dem Betriebe der Eisenhütten der österr. Alpenländer angepafst sei, erwidern wir, dafs der Eisenhüttenmann, welcher mit den dortigen Verhältnissen nicht vertraut ist, gerade die wenigen betr. Kapitel (unter denen namentlich „das Frischen“ hervorzuheben ist) mit besonderem Vergnügen lesen wird, um die localen Ausdrücke kennen zu lernen.

Der Text des 191 Seiten starken Büchleins wird durch 82 klar ausgeführte Holzschnitte wirksam unterstützt.

Vom 1. Januar 1887 ab giebt Professor Dr. Ferd. Fischer in Hannover in dem Verlage von Julius Springer in Berlin eine neue Fachzeitung, die *Zeitschrift für die chemische Industrie* heraus.

Die zweimal monatlich erscheinende Zeitschrift soll über alle, das Gesammtgebiet der chemischen Industrie betreffende Vorkommnisse und Fragen berichten. Es soll dies zum Theil in Originalarbeiten, zum Theil in Auszügen aus allen (zur Zeit 180!) hier in Frage kommenden deutschen und fremden Zeitschriften und der sonstigen Literatur geschehen, besonders sollen alle chemisch-technischen Untersuchungsverfahren Berücksichtigung finden.

Nach der uns vorgelegten Nummer 1 zu urtheilen, scheint für dies zuletzt genannte Repertorium der Hauptraum (in Nummer 1 etwa 30 von 36 Seiten überhaupt) der neuen Zeitschrift bestimmt zu sein. Die stoffliche Eintheilung schliefst sich derjenigen der Patentklassen an und gewährt so den Vorzug einer guten Uebersichtlichkeit, wenngleich sie auch für den Leser, der nicht gerade etwas Besonderes sucht, einer gewissen Trockenheit nicht entbehrt. Die zahlreichen Freunde des vom selben Verfasser zusammengestellten „Jahres-Berichtes über die Leistungen der chemischen Technologie“ werden das neue Unternehmen schon deshalb freudig begrüfsen, weil sie durch dasselbe in 14tägigen statt in jährlichen Zwischenräumen auf dem Laufenden erhalten werden.



Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 2. Februar 1887. 7. Jahrgang.

Stenographisches Protokoll

der

General-Versammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

vom

16. Januar 1887

(Hierzu Blatt III bis V).

Tages-Ordnung:

1. **Geschäftliche Mittheilungen durch den Vorsitzenden. — Neuwahlen des Vorstandes.**
2. **Mikrostructur des Eisens**, erläutert durch Vorführung von mikroskopischen Photographieen in etwa 1½-millionenfacher Vergröfserung von Herrn Geh. Bergrath Dr. **H. Wedding** in Berlin.
3. **Vorkommen und Verwendung des natürlichen Gases in Pittsburg und der Einflufs desselben auf die dortige Industrie.** Vortrag von Herrn **Kurt Sorge**, Leiter der Bessemerabtheilung des Osnabrücker Stahlwerks.
4. **Mittheilungen über den amerikanischen Hochofenbetrieb.** Vortrag von Herrn **W. Brügmann** in Dortmund.
5. **Schnelle Phosphorbestimmung in kohlenstoffarmem Eisen.** Mittheilung vom Herrn Geh. Bergrath Dr. **H. Wedding**.*



Um 11½ Uhr eröffnet der Vorsitzende des Vereins, Hr. **C. Lueg**-Oberhausen, die von mehr als 300 Theilnehmern besuchte Versammlung und richtet an dieselbe folgende Ansprache:

M. H.! Indem ich unsere heutige Versammlung eröffne, heifse ich Sie seitens des Vorstandes herzlich willkommen.

Bevor wir in die technischen Verhandlungen eintreten, habe ich Ihnen den üblichen Jahresbericht zu erstatten.

Was zunächst die Zahl unserer Mitglieder betrifft, so betrug dieselbe am 1. Januar d. J. 676. Mit Ende des verflossenen Jahres lief nach der regelmäfsigen dreijährigen Ordnung die Wahlperiode der nachbenannten fünf Mitglieder des Vorstandes ab, nämlich der HH. Elbers, Lürmann, Massenez, Osann, Lueg. Gemäfs unserer Satzungen sind für dieselben heute Neuwahlen zu thätigen. Wie in früheren Jahren haben wir zur Erleichterung des Wahlactes Zettel drucken lassen, welche am Eingange zu diesem Saale zu haben sind. Die nicht passenden Namen bitte

* Nachträglich zugefügt.

ich gefälligst zu durchstreichen und durch andere zu ersetzen und die Zettel bei dem Verlassen des Saales wiederum abzugeben. (Es wurden nur wenige Stimmzettel abgegeben. Dieselben ergaben die einstimmige Wiederwahl der ausgeschiedenen Mitglieder.)

Die Entwicklung unserer Zeitschrift »Stahl und Eisen« ist im verflossenen Jahre eine in erfreulicher Weise stetige und fortschreitende gewesen. Die soeben ausgegebene Nr. 1 ist in einer Auflagenhöhe von 1600 Exemplaren gedruckt worden. Ob diese Zahl wird fortlaufend beibehalten werden können, ist vorläufig noch nicht abzusehen, da bei dem Absatz die mit dem 1. Januar eingetretene Abonnementserhöhung auf 20 ℳ für das Jahr eine gewisse Rolle spielt und die Wirkung derselben noch abzuwarten ist. Die Erhöhung des Abonnementsbetrages ist eingeführt worden, um einestheils der Thatsache, dafs der bisher im Abonnement für das Heft gezahlte Preis unter dessen Herstellungskosten stand, Rechnung zu tragen, als auch anderntheils jetzt, nachdem die Zeitschrift sich zu einer angesehenen und gesicherten Stellung emporgeschwungen hat, eine weitere Bevorzugung der Abonnenten den Mitgliedern gegenüber, deren Opferwilligkeit allein die Schaffung von »Stahl und Eisen« zu danken ist, nicht mehr geboten schien. Wie die Verhältnisse jetzt liegen, ist es theurer, Abonnent auf »Stahl und Eisen« als Mitglied unseres Vereins zu sein, da ersterer die für die Zusendung entfallenden Postgebühren selbst tragen mufs. Es dürften die jetzigen Verhältnisse geeignet sein, allgemeine Befriedigung in unserm Verein hervorzurufen. — Bezüglich des Drucks und Verlags der Zeitschrift hatte die literarische Commission im Herbste eine engere Verdingung ausgeschrieben. Da sich dabei ergab, dafs die von unserm bisherigen Drucker angebotenen Preise mäfsige waren, so ist in der Vorstands-Sitzung vom 26. November v. J. beschlossen worden, demselben Druck und Verlag bis auf weiteres wieder zu übertragen. Es ist mir höchst angenehm hier constatiren zu können, dafs unsere Zeitschrift mehr und mehr in den weitesten Kreisen Anerkennung findet. Dem Vorsitzenden der literarischen Commission, Hrn. Schlink, welcher in unermüdlicher, uneigennütziger Weise hierbei thätig war, gebührt hierfür in erster Linie unser bester, aufrichtigster Dank. —

Ueber die weiteren Bestrebungen unseres Vereins bezüglich der Frage der Anlegung von Dampfkesseln hinter Puddel- und Schweifsöfen kann ich berichten, dafs infolge des Umstandes, dafs der Bescheid, welcher uns unter dem 4. December 1885 auf unser diesbezügliches Gesuch zugegangen ist, der bewährten Praxis nicht entsprach, die schon vor längerer Zeit von uns zur Regelung dieser Angelegenheit eingesetzte Commission, bestehend aus den HH. Brauns, Brunhuber, Kintzlé, Klocke, Spannagel und Vahlkampf, wiederum mehrere Male zusammengetreten ist. Dieselbe hat eine erneute Eingabe verfafst, welche von uns unter dem 15. Mai v. J. an den Herrn Minister für Handel und Gewerbe eingereicht worden ist. Die Eingabe nebst der uns unter dem 14. October v. J. zugegangenen Antwort des Herrn Ministers werden Sie in derselben Nummer unserer Zeitschrift abgedruckt finden, in welcher das stenographische Protokoll unserer heutigen General-Versammlung veröffentlicht wird.* Ich richte das Ersuchen an alle Betheiligten, ihre Erfahrungen mit dieser neuesten Verfügung und etwaige Wünsche der Geschäftsführung mitzutheilen. —

Unter dem 19. Mai v. J. hat der Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses in Berlin sich an unsern Verein in der Absicht gewandt, gemeinschaftliche Untersuchungen über den Einflufs der Wärme auf die Festigkeitseigenschaften des Eisens anzustellen. Nach einer eingehenden Prüfung des Programms, welches im Novemberheft von »Stahl und Eisen« abgedruckt ist, durch die HH. Brauns, Massenez und Minssen hat der Vorstand beschlossen, die Anfrage in bejahendem Sinne zu beantworten. Die Leistungen, welche dem Verein dadurch erwachsen, bestehen in der Lieferung der Probestäbe für die vorläufig mit 400 angenommenen Versuche und in der Zahlung eines Beitrags bis zur Höhe von 1500 ℳ, falls die vom Verein für Gewerbfleifs vorgesehene Summe von 3000 ℳ für die in gleicher Höhe veranschlagten Kosten nicht ausreichen sollte. Dafür ist unserm Verein gleiche Stimmberechtigung in der Commission, welcher die Leitung und Beaufsichtigung der Versuche obliegt, zuerkannt worden und haben die eben genannten drei Herren es freundlichst übernommen, unsern Verein zu vertreten. Ueber den Verlauf und die Ergebnisse der Untersuchungen wird s. Z. Bericht erstattet werden. —

Sodann habe ich Ihnen noch Bericht zu erstatten über die Entwicklung der im Jahre 1882 unter Mitwirkung unseres Vereins ins Leben gerufenen rheinisch-westfälischen Hüttenschule zu Bochum. (Vergl. Seite 146 und 161.)

Das Curatorium der Hüttenschule hat es im Hinblick auf die gemachten Erfahrungen für erforderlich erachtet, eine Verbesserung in dem Lehrplan eintreten zu lassen. Nach eingehender Prüfung seitens einer zu diesem Zwecke niedergesetzten Commission ist das Curatorium zu dem Beschlusse gelangt, vom 1. April d. J. ab alle halbe Jahre — anstatt alle $1^1/_2$ Jahre, wie es seither üblich war — Schüler aufzunehmen und zu entlassen.

* Vergl. die Mittheilung unter Vereinsnachrichten in dieser Nummer.

Der Magistrat sowohl als auch die Stadtverordneten der Stadt Bochum haben diesem Beschlusse, der eine Erhöhung des Zuschusses seitens der Stadt Bochum von 3720 ℳ bedingt, zugestimmt. Zur näheren Erläuterung erlaube ich mir, Ihnen einen Bericht des Magistrats der Stadt Bochum an die Stadtverordneten dieser Stadt vorzutragen. Derselbe lautet:

„Nachdem die im Jahre 1882 eröffnete rheinisch-westfälische Hüttenschule die drei ersten $1\frac{1}{2}$jährigen Curse beendigt hatte, fand es das Curatorium für nothwendig, auf Grund der mit den von der Anstalt entlassenen Schülern gemachten Erfahrungen in Berathung darüber zu treten, ob die bisherigen Leistungen der Anstalt den bei Gründung derselben gehegten Erwartungen entsprochen haben. Nachdem diejenigen Werke, bei welchen die entlassenen Schüler in Arbeit getreten sind, mittelst eines besonderen Fragebogens um Auskunft hierüber ersucht waren, wurde die Angelegenheit einer aus den HH. Dr. Schultz, Dreyer, Leo und Schlink bestehenden Subcommission überwiesen, welche unter Zuziehung der Lehrer alle in Betracht kommenden Umstände genau prüfen und demnächst dem Curatorium die geeigneten Vorschläge wegen eventueller Abänderung des Lehrplans machen sollte. Diese Commission hat nach eingehender Prüfung den beiliegenden Bericht erstattet und darin vier Anträge gestellt, welche demnächst zu den in dem Sitzungsprotokolle vom 20. November 1886 enthaltenen sechs Beschlüssen des Curatoriums geführt haben, denen wir durchweg beigetreten sind. Zur Motivirung derselben bemerken wir ergebenst Folgendes:

Die bisherige Praxis, nur alle $1\frac{1}{2}$ Jahre nach Entlassung der ausgebildeten Schüler neue Schüler aufzunehmen, hat zu mancherlei Unzuträglichkeiten geführt. — Infolge dieser Einrichtung mufste die Schülerzahl auf 30 bis 40 beschränkt werden, weil eine gröfsere Zahl ohne Vermehrung der Klassen und Lehrkräfte nicht unterrichtet werden konnte. Die Folge hiervon war, dafs Aufnahmegesuche zurückgewiesen werden und die betreffenden Bewerber volle $1\frac{1}{2}$ Jahre warten mufsten. Aufserdem konnten die bei dem Director eingehenden Anträge auf Ueberweisung ausgebildeter Meister immer erst nach Verlauf von $1\frac{1}{2}$ Jahren Erledigung finden, was von den Besitzern der Werke als ein grofser Uebelstand empfunden wurde. Endlich kommt noch hinzu, dafs die Anstaltslehrer bis zum Austritt des Dr. Benter bei dem bisherigen Verfahren niemals vollständige Beschäftigung hatten, ohne dafs eine Lehrkraft aus diesem Grunde hätte erspart werden können.

Alle diese Uebelstände werden indessen durch Einführung der halbjährlichen Aufnahme beseitigt, und es ist möglich, gleichzeitig bis zu 90 Schüler zu unterrichten. Aufserdem entsteht der grofse Vortheil für die Schüler und Werke, dafs die ersteren alle halbe Jahre Aufnahme finden können und ebenso alle halbe Jahre ausgebildete Meister in die Praxis eintreten. Auch soll in Aussicht genommen werden, dafs diejenigen Schüler, welche die Fortbildungsschulen der Industriestädte mit gutem Erfolg längere Zeit besucht haben, von dem ersten vorbereitenden halbjährigen Cursus gänzlich befreit bleiben und in einem Jahre zu Meistern ausgebildet werden, worin ein nicht zu unterschätzender Vortheil für strebsame Schüler liegt.“

Wie Sie wissen, m. H., wurde bei der Begründung der Hüttenschule ein Stipendienfonds gebildet, aus welchem an unbemittelte Schüler Stipendien in verschiedener Höhe bewilligt wurden.

Die erforderlichen Mittel flossen dem Stipendienfonds auf Grund freiwilliger Zeichnungen der Werke zu, welch letztere sich verpflichteten, auf die Dauer von 5 Jahren vom 1. Juli 1882 ab für den Kopf der beschäftigten Arbeiter (ausschliefslich der Bergleute) 30 ₰ jährlich an das Curatorium der Hüttenschule zu zahlen. Die Verpflichtung zur Zahlung von Beiträgen zum Stipendienfonds läuft somit mit dem 1. Juli d. J. ab.

M. H.! Der Staat hat sich verpflichtet, zu den Unterhaltungskosten der Hüttenschule auf die Dauer von 12 Jahren, d. i. bis zum 1. April 1894, eine Beisteuer von 14 000 ℳ pro Jahr zu leisten, und die Stadt Bochum hat ihr Interesse und Wohlwollen für die Hüttenschule dadurch zu erkennen gegeben, dafs sie einen Zuschufs von 8200 ℳ pro 1887/88 leistet, gegenüber 4480 ℳ pro 1886/87.

M. H., im Interesse einer gedeihlichen Fortentwicklung der Hüttenschule bezw. um auch den ärmeren befähigten und strebsamen Arbeitern den Besuch der Hüttenschule zu ermöglichen, ist es erforderlich, dafs die Werke, die seither zum Stipendienfonds beigesteuert haben, ihre Fürsorge für die Hüttenschule auch ferner bethätigen, indem sie ihre Zeichnungen vom Jahre 1882 auf die Dauer von weiteren 5 Jahren erneuern.

Ich richte deshalb an die hier anwesenden Vertreter der Werke die dringende Bitte, mit aller Kraft dafür einzutreten, dafs der Stipendienfonds nicht allein keine Schmälerung erleidet, sondern dafs derselbe womöglich durch den Beitritt solcher Werke, die bislang noch nichts beigesteuert haben, verstärkt werde. —

Ehe wir nun zum zweiten Punkt unserer Tagesordnung übergehen, möchte ich die freundliche Bitte an die Herren richten, während der einzelnen Vorträge hier den Saal nicht zu verlassen. Wenn während des Vortrages die Herren fortwährend ein und aus strömen, so stört das sowohl

den Redner als auch die Zuhörer ganz aufserordentlich. Ich werde nach jedem Vortrage eine Unterbrechung von einigen Minuten eintreten lassen, so dafs jedermann die Gelegenheit geboten wird, ohne Störung zu verursachen, das Lokal zu verlassen. — Herr Peters hat zum Geschäftsbericht das Wort.

Hr. **Peters**: M. H.! Die aufserordentlich günstige Entwicklung des Vereinsorgans läfst mich an eine Frage erinnern, die vielleicht wichtiger ist, als sie auf den ersten Augenblick erscheint. Ich bin nämlich der Meinung, dafs das Papier, auf welches unsere Zeitschrift gedruckt wird, Holzstoff enthält, und würde das sehr bedauern, weil dadurch die Gefahr heraufbeschworen wird, dafs die Hefte in wenigen Jahren zerfallen. Ich möchte daher die Bitte aussprechen, dafs darauf geachtet wird, dafs kein Holzstoff in dem zu unserer Zeitschrift verwendeten Papier anthalten ist.

Vorsitzender: Ich will diese Bemerkung des Herrn Vorredners gern zur Kenntnifs der literarischen Commission bringen.

Hr. **Schlink**: Wir haben uns in der literarischen Commission allerdings auch die Frage vorgelegt, ob das Papier die nöthige Widerstandsfähigkeit auf die Dauer der Jahre in sich trägt, und es ist uns von dem Drucker, Herrn Bagel, welcher selbst auch Papierfabrikant ist, versichert worden, dafs das Papier in jeder Hinsicht dauerfähig wäre. Wir werden aber doch den Gegenstand im Auge behalten und sind recht dankbar für den uns von Herrn Peters gegebenen Wink.

Vorsitzender: Da sich Niemand mehr zum Worte meldet, so ertheile ich Hrn. Geheimrath Wedding das Wort zu seinem Vortrage über

die Mikrostructur des Eisens.

Hr. Geheimer Bergrath Dr. **H. Wedding**-Berlin: M. H.! Die unbekannten Eigenschaften irgend einer Eisenart lassen sich weder durch mechanische Prüfungen noch durch chemische Analysen, noch durch beide Methoden zusammen allein feststellen, und ebenso wenig lassen sich die bekannten Eigenschaften irgend einer Eisenart auf diesem Wege stets ausreichend begründen. Es liegt also nahe, sowohl für den Eisenproducenten, als für den Eisenconsumenten, als auch endlich für denjenigen, der sich wissenschaftlich mit dem Verhalten des Eisens beschäftigt, nach einem Hülfsmittel zu suchen, welches in diese Lücke eintreten könnte und ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich annehme, dafs das Mikroskop vollständig geeignet ist, hier ergänzend einzutreten. Das Mikroskop zeigt uns, dafs jedes technisch verwerthete Eisen ein Agglomerat von sehr verschiedenen Körpern ist. Das kann nicht auffallen, denn das technisch verwerthete Eisen ist weder ein reines Metall, noch eine Legirung, noch eine gleichartig chemische Verbindung, sondern ein Gemenge aus Eisen und anderen einzelnen Elementen und chemischen Verbindungen. Da nun von jedem dieser Bestandtheile besondere mechanische Eigenschaften zu erwarten sind, so kann die mechanische Prüfung des Ganzen nur ein Durchschnittsresultat liefern, und da die chemische Analyse sich (im grofsen und ganzen) nur damit beschäftigt, eine möglichst gleichmäfsige Probe des ganzen Eisenstücks zu analysiren und darin die Gesammtmenge der einzelnen Elemente festzustellen, so giebt auch sie nur ein Durchschnittsresultat und keinen Aufschlufs über die Gruppirung der Elemente unter sich. Wenn ich mir heute erlaube, Ihnen einige Proben der mikroskopischen Untersuchung vorzuführen, so geschieht das nicht, um Ihnen über ein bereits abgeschlossenes Gebiet zu berichten, sondern um Sie dazu anzuregen, mir zu helfen, auf diesem fast noch ganz neuen Felde vorzugehen.

Ich werde Ihnen nunmehr in einer Vergröfserung, welche linear das 1200fache, also der Fläche nach das 1 440 000fache beträgt, eine Reihe von mikroskopischen Bildern verschiedener Eisenarten mit dem Scioptikon bei Magnesiumbeleuchtung vorführen. Sie wollen gewisse Unvollkommenheiten der Bilder entschuldigen, einmal wegen der Unmöglichkeit, das Tageslicht hier vollständig abzuschliefsen, und zweitens weil die Art und Weise der Herstellung dieser Bilder noch an einigen Mängeln leidet, welche ich Ihnen nachher erläutern werde. Ich bitte also zu gestatten, dafs die Fenster jetzt verhangen werden.

(Der Saal wird verdunkelt und der Herr Vortragende zeigt und erläutert elf Bilder verschiedener Eisenarten, indem er mit einer von Ney in Berlin (Louisenstrafse) construirten Magnesiumlampe unter Benutzung eines von Fr. Schmidt und Hänsch in Berlin gefertigten vorzüglichen Scioptikons die Bilder auf eine auf einen Rahmen gespannte angefeuchtete Leinwand wirft.)

Das erste Bild zeigt ein 8 % Mangan haltendes Spiegeleisen aus einem Hochofen des Siegerlandes. Man sieht deutlich die grofsen Krystalle mit einem körnigen, aus verschiedenen Theilen zusammengesetzten Grund.

Das zweite Bild stellt Ferromangan von Oberhausen mit 70 % Mangan dar. Die Krystalle sind länger gestreckt, strahlenförmig, der Grund gleichförmiger als beim Spiegeleisen.

Das dritte Bild führt uns halbirtes Holzkohlenroheisen von Rothe Hütte vor. Man erkennt deutlich diejenigen Theile als körnige Masse, die dem blofsen Auge als graue Ausscheidungen erscheinen und zwischen dem gleichförmigen Grund eingelagert sind.

Das vierte Bild zeigt graues Holzkohlenroheisen von demselben Ursprungsorte. Sehr deutlich erscheint hier der helle Grund, gegen den, Blumenblättern ähnlich, die mannigfach gegliederten Ausscheidungen abgegrenzt sind. In den letzteren treten scharf und klar die Grafitblätter auf, bald als Linien, die sich kreuzen, bald, wenn der Querschnitt sie flacher entblöfst, gröfsere Flächen einnehmend.

Das fünfte Bild ist das eines weifsen Holzkohlenroheisens, ebenfalls von Rothehütte. Hier überwiegt der helle Grund, die blumigen Ausscheidungen treten etwas mehr zurück. In dem körnigen Gefüge derselben finden sich nur vereinzelt schwarze Graphitlinien.

Mit besonderer Klarheit tritt im sechsten Bilde Hartgufs von Gruson in Buckau hervor. Das Stück ist einer Stelle entnommen, wo das abgeschreckte weifse in das den Kern bildende graue Eisen übergeht.

Das folgende, siebente Bild führt gepuddeltes Korneisen vor. Ein deutliches Netzwerk (Homogeneisen) umschliefst einzelne Körner (Krystalleisen). Einzelne längere Streifen des ersteren durchbrechen an mehreren Stellen das ganze Gefüge. Schlackeneinmengungen treten nur vereinzelt auf.

Die Reihe wird mit dem achten Bild geschlossen, welches besten Tiegelgufsstahl von Böker in Remscheidt darstellt. Das homogenste aller uns bekannten Eisenarten zeigt dennoch deutlich das freilich sehr fein ausgebildete Netzwerk, welche die gleichmäfsig grofsen Körner umschliefst.

Zum Schlufs will ich Ihnen, meine Herren, nun noch einige mikroskopische Bilder derselben Panzerplatte vorführen, welche ich im vorigen Jahrgange der Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses eingehend beschrieben und nach Zeichnungen abgebildet habe.

Zuerst zeigt das neunte Bild diejenige Stelle der Panzerplatte, an welcher sich die Deckplatte aus Flufseisen mit der eingegossenen Stahllage berührt. Deutlich läfst sich zwar der Unterschied der beiden Flufseisenarten erkennen, der kohlenstoffreicheren mit den groben Absonderungen von Krystalleisen und dem feinen Netzwerk, der kohlenstoffärmeren mit den kleineren und vereinzelteren Krystalleisenkörnern und dem gleichmäfsigen Grunde, aber eine Fuge ist nur in Form einer ziemlich geraden Linie zu erkennen; kein Zwischenraum zeigt sich.

Das zehnte Bild führt einen Theil der Grundplatte aus Schweifseisen vor. Das charakteristische Gefüge ist nicht zu verkennen. Die mit Schlacke gefüllten Schweifsfugen lassen selbst genau die Stellen sehen, wo zwei Luppen zusammengeschweifst waren. Eine Menge Schlackeneinschlüsse wechseln mit den deutlich sichtbaren Sehnebündeln.

Zum Schlufs führe ich Ihnen in einem elften Bilde die Schweifsfuge der Panzerplatte zwischen Stahllage und Grundplatte vor. Sie mögen vor der fast baumstarken Oeffnung nicht erschrecken; es ist eben die 1200fache Breite der wirklichen Spalte. An der hier vergröfserten Stelle ist thatsächlich keine Verbindung zwischen Schweifseisen und Flufseisen eingetreten. Die charakteristische Mikrostructur der beiden angrenzenden Eisenarten ist, wie Sie sehen, klar zu erkennen.

(Der Saal wird wieder erhellt.)

Meine Herren! Ich glaube, der Nutzen der Mikroskopie für die Wissenschaft ergiebt sich aus den vorgezeigten Bildern ohne weiteres; indessen können doch auch schon bei dem jetzigen Stande dieser neuen Methode auch manche für die Technik wichtige Schlüsse gezogen werden; z. B. wird es richtig sein, zu folgern, dafs man Flufseisen und Schweifseisen nicht zusammenschweifsen soll, sondern dafs, wenn man zwei verschiedene harte Eisensorten vereinigen will, man nur Flufseisen wählen darf. Es erklärt sich hieraus die heutige Richtung, Panzerplatten ganz aus Flufseisen herzustellen; man mufs sie für gerechtfertigt bezeichnen.

Unter den zahlreichen weiteren Schlufsfolgerungen will ich nur noch diejenige, welche den Mangangehalt des Eisens betrifft, ziehen. Ein selbst geringer Mangangehalt giebt sich stets in einer besonderen Krystallisation kund; die strahlenförmigen Krystalle liegen kreuz und quer. Die Herren Drahtfabrikanten möchten vielleicht daraus die Folgerung ziehen dürfen, dafs, wenn sie Telegraphendrähte von hoher Leitungsfähigkeit herstellen wollen, sie vor allen Dingen sorgfältig einen Mangangehalt im Drahte vermeiden müssen. Die Eisenhüttenleute denken, wie mir scheint, überhaupt von dem Mangan viel zu gut; man ist gewohnt, das Mangan nur als einen nützlichen Stoff anzusehen. Es ist auch richtig, dafs Mangan zur Sauerstoffentfernung vorzüglich geeignet ist; und seine Anwendung im Siemens-Martinofen oder in der Bessemer- und Thomasbirne ist ganz gerechtfertigt; aber man sollte nicht leicht über einen Ueberschufs daran denken; man sollte vielmehr ebenso vorsichtig mit dem Mangan umgehen, wie man es mit dem Silicium gewohnt ist.

Gestatten Sie mir nun noch ein paar Worte über die Herstellungsweise dieser Bilder. Schon längst hatte man mit Lupe und Mikroskop Eisen angesehen, aber immer nur den unebenen Bruch. Es ist das Verdienst des Ingenieurs A. Martens in Berlin, darauf aufmerksam gemacht zu haben, dafs richtige Bilder von der Struktur des Eisens nur dadurch erhalten werden können, wenn

ein vollständig ebenes, also polirtes Eisen unter dem Mikroskop betrachtet wird. Die erste Aufgabe ist daher, die Probestücke von dem Eisen, welches untersucht werden soll, vollständig glatt zu poliren, so glatt, dafs Schleifrisse, welche Sie allerdings auch vorhin in meinen Bildern gesehen haben, zu den Ausnahmen gehören. Zur Herstellung solcher glatt polirter Eisenstücke gehört grofse Geduld und unausgesetzte Sorgfalt. Es hat mich gefreut, feststellen zu können, dafs unser Schleifer in der chemisch-technischen Versuchsanstalt seine Sache sehr gut macht. Ich hatte das Vergnügen, einem der ersten Stahlfabrikanten von Remscheid die Methode und die Resultate zu zeigen und von ihm zu hören, dafs sonst gut polirte Schliffe für den Handel nicht die Feinheit unserer Schliffe erreichten. Ist die zuletzt mit dem feinsten geschlemmten Eisenoxyd ganz blank polirte Fläche fertig, so kommt das Stück zur Aetzung. Es handelt sich nun darum, die einzelnen Constituenten des Eisens, sie mögen Elemente oder chemische Verbindungen sein, durch Aetzung ein wenig aus ihrer Lage gegen die vollkommen ebene Fläche zu verschieben. Dazu genügen unmefsbare Dimensionen. Die Aetzung darf also nur ganz schwach erfolgen. Die vielen Versuche haben gezeigt, dafs ein Bad von 0,5 ccm Salzsäure auf 1000 ccm Wasser das geeignetste ist und dafs 2 Minuten zur Aetzung genügen. Bevor die Aetzung vorgenommen wird, mufs das polirte Stück von allem Schleifstaub, Fett u. s. w. vollständig gereinigt sein; man wäscht es daher ab und behandelt es mit fettlösenden Mitteln, wie Chloroform, Alkohol und Aether, mit letzterem zuletzt, um das Rosten auszuschliefsen. Hierauf wird die Aetzflüssigkeit wieder durch Wasser abgespült, das Wasser mit Alkohol fortgenommen und der Alkohol durch Aether, und nun das Stück in einem Gefäfse mit gebranntem Kalk bis zur weiteren Behandlung aufbewahrt. Sieht man ein solches Stück unter dem Mikroskop an, so kann man zwar oft die einzelnen constituirenden Theilchen schon unterscheiden, und bei Spiegeleisen, Ferromangan, grauem Eisen sie sogar recht deutlich erkennen, aber bei Flufseisen und Schweifseisen ist das grau in grau getönte Bild undeutlich, oft unerkennbar. Man mufs daher die einzelnen Constituenten verschieden färben und das geschieht durch Anlassen bei geeigneter Temperatur. Die einzelnen Constituenten haben nämlich verschiedene Fähigkeit, sich zu oxydiren. Bringt man also das Stück unter Luftzutritt in höhere Temperatur, so bilden sich dünne Oxydhäutchen, welche in reflectirtem Lichte verschiedenfarbig erscheinen, je nach ihrer Dicke. Auf einen gufseisernen Topf (ein Luftbad) kommt zu diesem Zweck eine Platinschaale, welche ein zweites ganz gleichmäfsig erwärmtes Luftbad bildet. Ein Thermometer geht durch den Glasdeckel, und seine Kugel liegt an dem anzulassenden Eisenstück an. Das Anlassen ist eine schwierige und grofse Sorgfalt erfordernde Arbeit. Leider mufs ich zugeben, dafs alle Zahlen, welche ich in den verschiedenen Lehrbüchern über die Temperatur des Anlaufens gefunden. und welche ich in gutem Glauben auch in meine Werke aufgenommen habe, falsch sind. (Heiterkeit.) Die bestimmte Anlauffarbe und die Temperatur, bei der sie erscheint, sind ganz abhängig von der Constitution des Eisens; ich habe z. B. gefunden, dafs ein siliciumfreies Eisen viel schneller anläuft als ein siliciumreiches Eisen, ein manganhaltiges umgekehrt schneller als ein manganfreies, und dafs sich ferner die Anlauffarbe bei gleicher Temperatur ganz besonders nach dem Kohlenstoffgehalte richtet. Es kommt darauf an, ein deutliches farbiges Bild zu erhalten. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs die beste Grundfarbe hierfür gelb ist, dann heben sich deutlich daraus orange und rothe, und andererseits blaue und violette Theile ab.*

Man hat also nun ein farbiges Bild, das unter dem Mikroskop vollständig klar und deutlich ist, wenn man es in hellem, unter einem Winkel von ungefähr 45° reflectirtem Lichte betrachtet. Damit ist also diese Arbeit abgeschlossen. Nun kommt aber eine weitere Schwierigkeit.

Wer solche Untersuchungen für sich machen will, der kann mit dem Schliffe zufrieden sein, falls er ihn rostfrei erhält. Die Anstalt versendet die im Auftrage gemachten Schliffe daher mit gebranntem Kalk verpackt; aber schon ein unvorsichtiges Anfassen mit feuchter Hand ruinirt die mühevolle Arbeit der Herstellung. Aus diesem Grunde erschien es zweckmäfsig, sofort Abbildungen des mikroskopischen Gesichtsfeldes herzustellen. Sie kennen derartige aus Stahl und Eisen und den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses. Ich will Ihnen hier noch einige zeigen, die ich auf Veranlassung der amerikanischen Holzkohlen-Hochöfener, deren Verein mich zu seinem Ehrenmitgliede gemacht hat, habe anfertigen lassen. Es sind dies mikroskopische Bilder von Koks- und Holzkohleneisen thunlichst gleicher chemischer Zusammensetzung.** Dasselbe Holzkohlenroheisen haben Sie vorhin vergröfsert gesehen. Ein Vergleich zeigt, dafs trotz der gröfsten Sorgfalt unseres überaus geschickten Zeichners, Herrn Ohmann, die Zeichnung der Struktur das bei weitem nicht wiedergiebt, noch wiedergeben kann, was Sie vorhin gesehen haben. Wenn ich den Zeichner auch neben mich setze und ihn auf Alles aufmerksam mache, was er sehen soll, so sehen doch zwei Leute der Regel nach etwas Verschiedenes, und dann versagt doch Bleistift

* Vergleiche auch Seite 144 dieser Nummer.

** Vergleiche Journal of the United States Association of Charcoal Iron Workers, 1886 Nr. 3 (Vol. 7), p. 120.

und Pinsel bei den Feinheiten des Bildes. Ich bin daher auf den Gedanken gekommen, die Bilder durch Photographie herzustellen, aber wie das einem im Leben so oft geht, der Gedanke ist leicht gefafst, die Ausführung stöfst auf tausend Schwierigkeiten. So blieb auch mir nichts übrig, als von neuem zu studiren und der eifrige Schüler des Herrn Professor H. Vogel zu werden. Ich verdanke denn auch Herrn Professor Vogel überhaupt nur das Gelingen meiner Absicht. Zu Hülfe kam uns beiden der glückliche Umstand, dafs Professor Vogel gerade zur rechten Zeit die farbenempfindlichen Platten erfand, eine Erfindung, die allgemein von der gröfsten Bedeutung ist. Es sind dies Platten, welche zuerst auf gewöhnliche Weise als Trockenplatten hergestellt sind und welche dann mit Erythrosinsilber getränkt werden. Herr Professor Vogel hat das Verfahren in den Verhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften (Nr. LI, 1886) beschrieben. Ich lege die Abhandlung hier vor.

Der Eisenschliff wird nun schräg vor das Mikroskop gestellt und mit Magnesiumlicht beleuchtet, so dafs die Farben deutlich auf der umgekehrt schräg eingestellten Platte erscheinen. Trotzdem sind bisher die Bilder nur in einem mittleren Streifen, wie Sie gesehen haben, ganz klar. Herr Professor Vogel und dessen talentvoller Sohn haben mich auf das freundlichste unterstützt und es wird nun nach dem Gelingen der Versuche für die Bergakademie ein besonders für diesen Zweck construirter Apparat beschafft. Sobald die Negative hervorgerufen und fixirt sind, können davon auf die gewöhnliche Weise Glasdiapositive genommen werden, wie ich sie Ihnen heute mit Magnesiumlicht beleuchtet und vergröfsert, vorgeführt habe, oder es werden positive Platinbilder hergestellt, welche dann mit der Hand gefärbt werden können. Die ersten Versuche solcher Platinbilder, welche noch nicht alle die nöthige Schärfe besitzen, will ich Ihnen vorzeigen; es sind Copieen derselben Schliffe, die Sie vorhin gesehen haben, und Sie können sich nun mit gröfserer Ruhe damit beschäftigen. Ich habe sie absichtlich nicht coloriren lassen, um keine Handarbeit dazu kommen zu lassen, deren Erfolg doch wieder von der Geschicklichkeit des Malers abhängt. — Gleichzeitig gebe ich die Originalschliffe umher, von denen die mikroskopischen Photogramme genommen sind. Auf die beschriebene Weise wird es wohl gelingen, das Bild irgend eines fertig präparirten Schliffs getreu in die Hände des Bestellers zu liefern und einen jeden individuellen Trugschlufs unmöglich zu machen. Ich hoffe und wünsche, dafs diese Methode der Eisenuntersuchung den Eisenhüttenleuten von immer steigendem Nutzen werden möge, und schliefse hieran die Bitte, die Gelegenheit, die Ihnen geboten ist, sich solche Schliffe in einer besonders dafür eingerichteten Abtheilung der chemisch-technischen Versuchsanstalt anfertigen zu lassen, recht fleifsig zu benutzen. Es ist ja nicht ausgeschlossen, dafs Jeder von Ihnen dahin kommt, seinen eigenen mikroskopischen und photographischen Apparat zu besitzen, aber so lange das nicht der Fall ist, und so lange nicht die gesammelten Erfahrungen Allgemeinheit geworden sind, mögen Sie die dazu geschaffene Staats-Anstalt benutzen. Die Eisenindustrie macht meiner Ansicht nach viel zu wenig Gebrauch von den königlichen Versuchsanstalten, die doch ihretwegen in erster Linie errichtet und dazu da sind, um den Einzelnen in solchen Dingen zu unterstützen, zu denen lange Erfahrungen, Uebung und meist kostspielige Instrumente gehören. Ich hoffe, dafs die heutige Anregung zur reichlicheren Benutzung dieser Anstalten beitragen wird. (Lebhafter, allseitiger Beifall!)

Vorsitzender Hr. **Lueg**: Ich eröffne nunmehr die Discussion über den gehörten Vortrag. Hr. Stein hat das Wort.

Hr. **Siegfried Stein**-Bonn. M. H.! Sie sind gewifs Alle mit mir im höchsten Grade dankbar für den Vortrag, den Herr Geheimrath Wedding gehalten hat, und für die schönen Bilder, die wir gesehen haben und die für mich staunenerregend gewesen sind. Es ist ganz prachtvoll zu sehen, wie weit seit den Jahren 1874/75 diese Arbeiten gediehen sind, besonders für mich, der ich mich so viele Jahre damit beschäftigt habe, um neben den chemischen Bestandtheilen auch die innere Constitution des Eisens und des Stahls zu finden durch Festigkeits-, Biege- und Schlagproben, um gutes Eisen darstellen zu können.

Schon im Jahre 1874 wurde mir beim Besuch der Arbeiten am Gotthard-Tunnel die Aufgabe gestellt, für ein Werk Bohrmeifsel zu schaffen, welche beim Bohren in diesem Tunnel verwandt werden sollten. Da trat zuerst die Frage an mich heran, wie ich zu verfahren hätte in einem Falle, wo ich mit der chemischen Analyse nicht durch kam, das Ziel nicht erreichte.

Das Material der Bohrmeifsel war ausgezeichnet, überall gleich in seiner chemischen Zusammensetzung, — und doch hielt es nicht. Der betreffende Ingenieur sagte: Wir haben Meifsel, die ganz ausgezeichnet halten, mit dem einen Meifsel können wir die ganze Schicht arbeiten, der steht ganz vortrefflich. Aber ein anderer Meifsel von demselben Werk taugt nichts, denn es springen entweder die Mitte der Schneiden oder die Ecken weg, oder dieselben gehen um. Sogar ist in einzelnen Bohrstäben die Haltbarkeit an verschiedenen Stellen verschieden gut. Woran liegt dies?

Diese Frage war eine schwierig zu beantwortende und ich verdanke die Lösung derselben einer Anregung, die Hr. Geh. Bergrath Gerhard vom Rath in Bonn mir gab, in dessen Colleg

über Krystallographie ich ganz trübselig safs, weil meine Arbeiten im chemischen Laboratorium keinen Fortgang hatten und Hr. vom Rath mich fragte, was mir fehle?

Da zeigte er mir den Schliff eines Metoriten und den davon hergestellten Naturselbstdruck, welchen ich Ihnen im Original hier übergebe. Die Zeichnung der Linien von den Krystallen sind fast in Uebereinstimmung mit den Linien in dem eben gesehenen mikroskopischen Bilde von Hartgufseisen. Die Bilder sind für mich in vielen Theilen fast ganz übereinstimmend.

Aber weiter zeigte es sich dann, dafs es so leicht nicht sei, gute Bilder durch Schleifen, Poliren und Aetzen zu erhalten. Zeitdauer der Aetzung und Concentration der angewendeten Säuren spielten eine wesentliche Rolle. Auch die Art der benutzten Säuren ist von Einflufs bezüglich der Lösungsfähigkeit der einzelnen Bestandtheile des untersuchten Eisens und Stahles.

Bei den Arbeiten, die heute schon ganz unvergleichlich weiter gediehen sind, als wie ich glaubte es damals hätte bringen zu können, mufs ich es hervorheben: es ist wirklich ein ungemeines Verdienst des Hrn. Geheimraths Wedding und ganz besonders des Hrn. Ingenieurs A. Martens, dafs sie sich die Mühe gegeben haben, so viele Schwierigkeiten auch kamen, sie alle zu überwinden, soweit wie sie heute überwunden sind.

Eins aber, was der Vortragende sagte, wollen wir nicht vergessen, nämlich wer helfen könnte, die Sache zu fördern, der möge es thun, und ich thue es mit dem gröfsten Vergnügen.

Sie sehen hier eine Photographie verschiedener Eisenproben. An der rechten Seite ist ein Stück Roheisen abgebildet, an dessen vorderer (Unter-) Seite befinden sich vollständig ausgebildete octaedrische Krystalle. Das Stück stammt von der Königin Marienhütte in Sachsen und rührt her aus einer Massel, die unter der Hochofenschlackendecke theilweise erstarrt war. Vor dem gänzlichen Erkalten flofs das noch übrige Eisen unter der fest gewordenen Eisendecke weg. Da safsen auf der inneren Wand diese Krystalle, welche wohl nur Kohleeisen enthalten.

Dem Herrn Besitzer des Stückes habe ich alle möglichen guten Worte gegeben zur Ueberlassung des Stückes für die Sammlungen der Universität Bonn. Vergebens! Ich habe ihm Geld geboten, er möge mir ein Stück ablassen zur Analyse — nein! Er will sich nicht von dem kleinsten Theilchen trennen, so sehr ist ihm das Stück ans Herz gewachsen. Es ist allerdings einzig schön in seiner Art. Vielleicht ist unser verehrter Vorstand imstande, bei dem Herrn, der Mitglied unseres Vereins ist, ein gutes Wort einzulegen, damit er im Interesse unseres Vereins und im Interesse unser Aller irgend ein Stückchen opfert zum Zweck der Analyse und zur Herstellung einer Schliffprobe.

Diese octaedrische Form des Kohleneisens ist mir später oft begegnet, wenn auch nicht so schön ausgebildet; ich habe sie auch heute gesehen in diesen mikroskopischen Schliffproben-Bildern.

Aber das Eisen, wenn mit Mangan legirt, tritt alsdann in seiner Krystallform rhomboedrisch auf, dem Kalkspath ähnlich. Wo Mangan im Eisen ist, da wird der Kohlenstoff durch das Mangan aufs intensivste festgehalten, viel fester als im manganfreien octaedrischen Kohleneisen. Darauf beruht wesentlich das Puddeln des Feinkorneisens und des Puddelstahls, wo der Kohlenstoff so lange festgehalten wird, bis fast alle oder alle fremden Bestandtheile ausgeschieden worden sind, und doch noch Kohlenstoff im Luppeneisen zurückbleibt.

Diese beiden Krystallsysteme, das octaedrische und das rhomboedrische Eisen, liegen im gegebenen Falle in den betreffenden Eisensorten (Legirungen) sehr durcheinander, machen sich den Rang streitig und verursachen unliebsame Spannungen, auf welche zum Theil die sogenannten »mysteriösen Erscheinungen« zurückzuführen sind, wie wir gleich noch sehen werden.

Sie sahen auch auf den eben gezeigten mikroskopischen Bildern die Unterschiede in den Krystallformen der verschiedenen Eisensorten.

Aufserdem aber fand ich dann auch — im Interesse der Sache darf ich das wohl erwähnen — wenn ich die Stücke Eisen oder Stahl in verdünnte Salzsäure oder Salpetersäure legte und diese in Kältemischungen von Eis und Chlorcalcium sehr stark abgekühlt hielt und somit langsamer ätzte, dafs dann Phosphoreisen und Siliciumeisen unberührt stehen blieben. Ebenso leisteten mir Lösungen von Oxalsäure, von Essigsäure und von Milchsäure sehr gute Dienste bei Schweifseisen, deren eingeschlossene Schlacken durch diese Säuren weniger angegriffen werden, wie durch jene Mineralsäuren. Das reine und das kohlenhaltige Eisen wurde weggeätzt und trat daher das Phosphoreisen als eingelagerte Partikel in die Erscheinung, ebenso das Siliciumeisen. Das Kohlenmangan wird viel schwächer angegriffen als das Kohleneisen, dieses löst sich leichter und so scheinen die Octaeder nicht mehr da zu sein, wenn wir Kohlenmangan noch im Bilde sehen.

Daher habe ich versucht, Schliffproben nach Art der mineralogischen Dünnschliffe zu bekommen von den einzelnen Bestandtheilen des Eisens und des Stahls. Es dürfte, m. H., für die technische Versuchsanstalt von Werth sein, reines Phosphoreisen darzustellen in verschiedenen Modificationen des Phosphorgehalts, z. B. Fe_2P und Fe_4P. Ebenso ist es geboten, reines Siliciumeisen anzufertigen. Vor allen Dingen mufs chemisch reines Eisen gemacht werden

aus oxalsaurem Eisenoxyd, dieses aufgelöst, daraus Eisenoxydhydrat gefällt, dieses mit Wasserstoff reducirt werden. Dieses Material mufs ebenso wie die beiden vorgenannten Verbindungen im Wasserstoffstrom mit Hülfe des galvanischen Stromes zu einem Regulus geschmolzen werden. Aus diesen und ähnlichen Typen der Legirungen bezw. Verbindungen sind Schliffproben zu machen, und aus diesen sind durch Aetzen die Typen in photographischen Bildern zu gewinnen.

Dann haben Sie von Phosphoreisen, Siliciumeisen, Kohleneisen, Mangankohleneisen, Schwefeleisen, Arseneisen u. s. w. neben chemisch reinem Eisen ebenso gute charakteristische Bilder, gleichsam das Alphabet zu deren Lesung, wie wir es zur mikroskopischen Untersuchung gemengter Gesteine in den mineralogischen Dünnschliffen besitzen, von Feldspath in seinen Varietäten als Orthoklas, Sanidin, Albit und von allen sonstigen charakteristischen Mineralspezies und einfach zusammengesetzten Mineralien in Krystallform. Die in den photographischen Bildern als weifs erscheinenden Flecken werden dann auch, wenn nicht anderweitig charakterisirt, durch deren Umwandungen sich als Stellen erweisen, wo solche Legirungen vorhanden gewesen sind. Ebenso werden deren Schliffe beziehungsweise Aetzproben ein anderes Verhalten zeigen beim Anlassen. Die Farbenveränderungen durch Härten und Anlassen treten offenbar am intensivsten und am schönsten auf im Kohlenmangan bezw. im Spiegeleisen, ferner im Kohleneisen. Aber ich habe bisher nicht beobachten können, dafs die Färbung auftritt auf kohlenfreiem Phosphoreisen, ebensowenig auf reinem Siliciumeisen. Diese Eisenverbindungen scheinen eben diese Eigenthümlichkeit nicht zu besitzen. Vielleicht zeigt sich die bei Benutzung der Polarisation des Lichtes bei deren Beobachtung von besserem Erfolg.

M. H.! Sie sehen oben auf der Photographie, über dem Bruchbild des Bessemerblocks, zwei Krystalle von Eisenoxyd (Martit) von Diamantina in der brasilianischen Provinz Minas. Es sind sehr schön ausgebildete Octaeder, eingewachsen in Glimmerschiefer. Dieselben empfing ich in Rio de Janeiro von dem bedeutendsten Händler in Diamanten, Hrn. Luis de Rezende und danke ihm hier nochmals für dieselben. Gerade unter diesen Krystallen, mitten im Bilde, sehen Sie die Bruchfläche eines Blockes von sehr weichem Bessemereisen, 1879 in Oberhausen II dargestellt. Daneben an der linken unteren Seite sehen Sie ebenfalls die Bruchfläche eines kleineren Blöckchens, aber aus Spiegeleisen und zwar von Wissen, umgeschmolzen bei hoher Temperatur in einem Gufsstahltiegel, und in einer eifsernen Coquille erstarrt. Sie sehen in beiden Stücken, besonders in Letzterem die Krystallisation sehr schön als rhomboedrisch, und auch wie alle Krystalle naturgesetzmäfsig, rechtwinklich zur Abkühlungsfläche stehen. Sie sehen, wie sich die zwei Diagonallinien in der Bildfläche erkennen lassen. Im Gufsblock bilden die Spitzen der einzelnen Krystalle diese Diagonalen und zwar im ganzen Block von oben bis unten. Da sammelt sich die, von den wachsenden Krystallen vor sich hergetriebene Mutterlauge aus dem Eisen, deren chemische Zusammensetzung ganz wesentlich abweicht von derjenigen der Krystalle, welche zuerst erstarren. *

Links, vertikal über dem Bild des Spiegeleisen-Blöckchens sehen Sie einen für die Steuerung einer Locomotive bestimmten runden Bolzen abgebildet. Derselbe war aus weichem (?) Flufseisen, von etwa 60 kg pro Quadratmillimeter Festigkeit, von bedeutender Dehnung und starker Contraction hergestellt. Es liefs sich kalt und warm nach jeder Richtung strecken und recken. Einkerben konnte es jedoch nicht vertragen, dann brach es unter langen Rissen von der Kerbe aus bei den nächstfolgenden darauf gerichteten Hammerschlägen und bei Biegeproben. Wurde dieses Eisen rothwarm in kaltem Wasser abgelöscht, dann stieg seine Zerreifsfestigkeit bis auf etwa 80 kg pro Quadratmillimeter, die Dehnung betrug nur noch wenige Procente bei 200 mm Länge, die Contraction verschwand fast ganz und die Elasticitätsgrenze lag sehr nahe bei der Bruchgrenze. Der Bruch solcher abgelöschten Stäbe erfolgte unter lautem Knall. Aber dieses Eisen liefs sich, nach wie vor dem Ablöschen, gleich gut bearbeiten, es war und blieb gleich weich.

Dieser Bolzen war nach dessen fertiger Herstellung in Holzkohle eingesetzt und hierdurch die Aufsenschicht cementirt worden. Nach dem langsamen Erkalten löste sich die äufsere cementirte Schicht von dem inneren Kern von selbst ab. Bei anderen Versuchen mit ganzen Stäben zeigte sich, dafs cementirtes Eisen von ähnlichem Kohlenstoffgehalt wie die Rinde des Bolzens ihn aufge-

* Sehr gut kann man Aehnliches beobachten in den Fabriken von künstlichem Blockeis, wenn unreines, verschiedene Salze gelöst enthaltendes Wasser benutzt wird, welches noch lufthaltig ist. An einem solchen Eisblock findet man rasch die Eiskrystallflächen beim Durchschlagen quer gegen die Länge des Blockes und ebenso die Diagonallinien. Man findet in diesen die Mutterlaugen aus dem Wasser und kann sehr leicht feststellen, nach welchen Richtungen im Eisblock die gröfsten und geringsten Festigkeiten liegen. Und ganz genau ist es in einem ähnlich geformten Stahl- oder Eisen-Block der Fall, nur kann man in denselben nicht so offen hineinsehen, wie in einen Block von Eis, also von erstarrtem Wasser. Man braucht hierzu weder Schnitt noch Schliff, noch Aetzung, noch Photographie, und das ganze Vergnügen kostet auch nur wenige Nickelstücke an Auslagen. Die Eisfabrikanten haben auch schon ebenso lange experimentirt wegen Herstellung blasenfreier, reiner und deshalb klar durchsichtiger Eisblöcke, wie die Hüttenleute an der Herstellung von blasenfreien dichten Stahl- und Flufseisen-Blöcken. *S. St.*

nommen hatte, nach dem Abkühlen von 90 bis 110 kg pro Quadratmillimeter Zerreifsfestigkeit besafs. Diese Festigkeiten, — und vielleicht auch die Schrumpfung, Zusammenziehen beim Abkühlen, — waren so ungleich, und die Spannung zwischen beiden Theilen war so grofs, dafs die äufsere Schicht absprang und zerrifs. Es geschah in dem kalten Winter 1880. Diese cementirte Schicht hat vorzugsweise octaedrisches Kohleneisen. Wenn Sie sich des beigelegten Brennglases beim Ansehen der Photographie bedienen wollen, so können Sie die Bilder gleichsam stereoskopisch sehen; dann tritt die verschiedene Krystallisation schöner in Erscheinung.

H. Lürmann-Osnabrück: M. H.! Die grundlegenden Arbeiten über Mikrostructur der Metalle sind, wie auch Hr. Geh. Bergrath Wedding hervorgehoben hat, von dem Hrn. Ingenieur Martens, dem Vorsteher der mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Berlin, geliefert.

Diese Arbeiten sind seit 1878 von Martens niedergelegt in Veröffentlichungen der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure und der Berichte des Vereins für Beförderung des Gewerbfleifses.

Es mufste deshalb in technischen Kreisen Aufsehen erregen, dafs die späteren officiellen mikroskopischen Untersuchungen der Metalle nicht dem Herrn Martens, sondern der chemisch-technischen Versuchsanstalt überwiesen wurden.

Welche Ziele gedenkt man nun mit den mikroskopischen Untersuchungen der Metalle zu erreichen?

Nachdem man gefunden hatte, dafs weder die chemische Analyse, noch die Wöhlertsche Folterwerkstatt einen sicheren Anhalt für die wirklichen Eigenschaften der Metalle gab, suchte man nach einer andern Untersuchungsmethode und verfiel auf diejenige durch das Mikroskop.

Welchen Werth hat nun die mikroskopische Untersuchung der Metalle?

M. H.! Ich habe die bisherigen Veröffentlichungen, die beigegebenen Bilder und eine grofse Zahl der Negative durchgesehen; ich bezweifle, dafs man auf diesem Wege zu besseren Erkennungsmerkmalen der Metalle kommt, als bisher bekannt geworden sind.

Das Bild eines einfachen Bruches eines Metallstabes giebt nach Martens keine guten und auch keine richtigen Bilder. Man erhält von einem Bruch darum keine guten, zu Vergleichen geeigneten Bilder, weil die Höhen und Tiefen eines Bruches zu ungleichmäfsig sind und besonders bei Vergröfserungen durch ihre Licht- und Schattenwirkungen die Bilder unbrauchbar machen.

Man erhält von einem Bruch aber auch keine richtigen Bilder, mit Berücksichtigung der Festigkeit des betreffenden Metalls, weil derselbe immer an der schwächsten Stelle stattfindet. So sieht man von einem Bruch von dunkelgrauem Roheisen naturgemäfs nur Graphitblättchenoberflächen, aber keinen Roheisenbruch, und diesen wollte man doch haben.

Deshalb fing man an und feilte, schliff und polirte den Bruch.

Von den so künstlich hergestellten ebenen Flächen bekam man zwar schöne Bilder, dieselben hatten aber naturgemäfs den Uebelstand für den gedachten Zweck, dafs sie für alle Metalle dasselbe Aussehen hatten.

Um nun wieder Unterschiede in die Bilder zu bringen, mufste man wieder Unebenheiten erzeugen, doch durften dieselben nicht so grofs, d. h. störend sein, wie bei einem wirklichen Bruch.

Man ätzte deshalb nunmehr die polirten Flächen, auf welchen dadurch künstliche Erhöhungen und Vertiefungen entstanden. Man nahm an, dafs alle diese Erhöhungen aus ein und demselben, und alle diese Vertiefungen auch aus einem andern Gefügeelement beständen, deren Zusammensetzung eine verschiedene sei.

Wedding unterschied dementsprechend „Krystall- und Homogeneisen".

Man hat aber nicht nachgewiesen und wird auch schwerlich nachweisen können, dafs diese Gefügeelemente, welche sich das eine Mal beim Aetzen verschieden verhalten, dies auch ein anderes Mal thun und eine verschiedene chemische Zusammensetzung haben.

Man hat nicht nachgewiesen und wird auch schwerlich nachweisen können, dafs diese Gefügeelemente verschiedene Eigenschaften haben.

Vor Allem hat man nicht nachgewiesen und wird auch schwerlich nachweisen können, dafs die Anordnung der Gefügeelemente, welche scheinbar beim Aetzen und dementsprechend in dem Bildchen hervortritt, in derselben Anordnung durch den ganzen Stab geht und z. B. in jedem Querschnitt einer Schiene dieselbe ist.

Wie wir nun heute vom Hrn. Geh. Bergrath Wedding gehört haben, genügt das Ebnen, Feilen, Poliren und Aetzen der Flächen auch noch nicht, um deren Bilder für das Auge genügend unterschiedlich zu machen.

Man hat es zu diesem Ende jetzt auch noch für nöthig erachtet, die so mechanisch und chemisch behandelten Flächen auch noch physikalisch zu verändern, indem man dieselben bei einer bestimmten Temperatur und innerhalb einer bestimmten Zeit mit Anlauffarben überzieht, und zwar läfst man die Flächen gelb bis blau anlaufen.

Alle diese vielen künstlichen Vorbereitungen würden sich vielleicht noch rechtfertigen lassen, wenn man nur nachweisen könnte, dafs ein solches Bild einer Schnittfläche einer Schiene gleich dem Bilde einer andern Schnittfläche derselben Schiene wäre.

Noch viel wichtiger würde es dann ferner sein, wenn man nachgewiesen hätte, dafs ein Bild einer Schnittfläche einer Schiene gleich dem Bilde aller Schnittflächen aller Schienen ist, welche aus ein und demselben Material, nach ein und demselben Verfahren hergestellt sind. Ich glaube, man bekommt für jede Schnittfläche ein neues Bild, und diese verschiedenen Bilder geben aufserdem nicht einmal Anhalte für die Zusammensetzung, die Beschaffenheit und die Eigenschaften der betreffenden Schnittfläche der Metalle.

M. H.! Ich erwarte gern den Beweis, dafs ich unrecht habe. So lange man aber mit solchen Negativen arbeitet, ist nicht daran zu denken, dafs das Ziel der mikroskopischen Untersuchungen, den Schienenkieker mit einem Mikroskop unter dem Arm in die Walzwerke zu schicken, erreicht wird.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich mir zu bemerken erlauben, dafs das Ansehen der technischen Versuchsanstalten durch die sonst dort vorgenommenen Untersuchungen, z. B. Festigkeitsbestimmungen von Metallen, Steinen und Papier in den betheiligten Kreisen sehr gewonnen hat.

Man beklagt sich in den industriellen Kreisen mit Recht über die unverhältnifsmäfsig hohen Kosten der Untersuchungen. Wenn diese niedriger wären, würde eine für alle Betheiligte gedeihlichere Wechselwirkung stattfinden. Die Kosten einer Untersuchung betragen z. B. für die Bestimmung der Festigkeit eines Metall-Rundstabes bis 20 ℳ, eines Ziegelsteins 18 ℳ; für die Untersuchung eines Cements 900 ℳ u. s. w. Wenn man die 81 §§ der Reglements der technischen Versuchsanstalten durchsieht, findet man, dafs die verschiedenen Versuchsanstalten von sehr verschiedenen Gröfsen abhängig sind. Einflufs auf die Versuchsanstalten haben eine Ministerial-Commission, der Rector der technischen Hochschule, der Director der Bergakademie und die Vorsteher der einzelnen Anstalten. Wenn die Interessen der Anstalten und des Publikums nicht in gemeinschaftlichen Sitzungen, sondern, wie zu vermuthen ist, nur durch Verkehr auf schriftlichem Wege wahrgenommen werden, dann haben die Versuchsanstalten die Bremse ihrer Wirkung in sich selbst. Es wäre sehr zu wünschen, dafs die Preise der Versuchsanstalten bedeutend heruntergesetzt und die Bewegungen derselben gleichmäfsige und freiere würden. Erst dann kann die Thätigkeit der Versuchsanstalten eine für die Industrie gedeihliche werden.

Herr Geheimrath Dr. **Wedding:** M. H.! Gestatten Sie mir ein paar Worte der Erwiderung auf die Bemerkungen der Herren Vorredner.

Ich möchte zunächst (um keine Irrthümer entstehen zu lassen) darauf aufmerksam machen, dafs die Schliffe keine Dünnschliffe sind. Es handelt sich um Schliffe, die nur unter reflectirtem Lichte beobachtet werden können.

[Hr. **Stein:** Gewifs, es ist das ganz selbstverständlich, ich habe nur diese Schliffe in Vergleich stellen wollen mit den Dünnschliffen der Gesteine.]

Hr. Lürmann fragt, warum der Vorsteher, Hr. Martens, die Metallschliffe nicht in der mechanisch-technischen Versuchsanstalt mache. Der Grund hierfür ist sehr einfach: der sehr viel mit seinen speciellen Aufgaben beschäftigte Mann hat keine Zeit dazu, und ferner sind Aetzen, Anlassen und Photographiren chemisch-physikalische Aufgaben, für welche in der chemisch-technischen Versuchsanstalt bessere Hülfskräfte und Apparate vorhanden sind.

Wenn Hr. Lürmann ferner fragt, wo der leitende Faden für diese mikroskopischen Untersuchungen liege, so antworte ich: Diesen Faden suchen wir eben auf, und wir werden ihn finden! Schon jetzt möchte ich das, was Hr. Lürmann bezweifelt hat, als feststehend bezeichnen, dafs nämlich jeder andere mikroskopische Schliff eines gleich zusammengesetzten Eisens ein gleiches Bild giebt. Das ist stets der Fall. Das Charakteristische des Bildes bleibt, aber freilich wechselt es in den Einzelheiten innerhalb gewisser Grenzen mit der Zusammenhäufung der verschiedenen Aggregate des Eisens, ein Beweis eben für die wechselnde Constitution. Obgleich meine Erfahrung herzlich klein ist, da ich bisher nicht viel mehr als etwa tausend solcher Schliffe untersucht habe (Hört! Hört!), so bin ich doch schon jetzt in der Lage, Ihnen ziemlich genau von einem mir unbekannten Stück Eisen, wenn ich nur seine Verarbeitungsweise kenne, im voraus zu sagen, welches Bild Sie zu erwarten haben. Es ist nicht schwer, die Constitution harten und weichen Flufseisens, diejenige grauen, weifsen, halbirten Roheisens u. s. w. zu unterscheiden.

Wir sind, ich wiederhole es, noch in den Anfängen; ich hoffe aber, wir werden schnell weiter kommen, vielleicht später mit der Unterstützung einer Mikrochemie, welche ohne Zweifel sicherere Schlüsse auf die Festigkeitseigenschaften des Eisens gestatten wird als die Makrochemie, und dann wird Hrn. Lürmanns Schienenuntersucher mit dem Mikroskop unter dem Arme vielleicht eine wohlgelittenere Person sein als der heutige Schienenabnehmer. Aber, damit wir schnell zu

einem solchen Resultate kommen, müssen Sie, m. H., der Anstalt möglichst viele Aufträge geben, welche gestatten, eine grofse Reihe von Vergleichsobjecten zu gewinnen.

Nun ein kurzes Wort über die Organisation der königlichen Versuchsanstalten. Diese ist nicht so verwickelt, wie Hr. Lürmann anzunehmen scheint. Die drei Versuchsanstalten, welche wir in Berlin haben, bilden eigentlich ein harmonisches Ganze, nur in drei verschiedenen Localen. Sie haben allerdings — das geht ja einmal wegen der Fondsfrage in unserm Staatsleben oft nicht gut anders — drei Minister über sich, den Handelsminister, den Minister der öffentlichen Arbeiten und den Cultusminister, und diese Herren müssen natürlich gefragt werden, sobald es sich um Etats-Angelegenheiten handelt, aber ich habe noch nicht gehört, dafs daraus für die Industrie irgend eine Ursache zur Klage entstanden sei. Im übrigen ist die Organisation so, dafs jeder der drei Vorsteher vollständige Freiheit in der technischen Ausführung der Versuche hat, und die Aufsichtscommission, der ich die Ehre habe anzugehören, nur die Einheit wahrt. Uebrigens verkehren deren Mitglieder persönlich mit den Vorstehern und besprechen mit ihnen, was nothwendig ist, während auch die Vorsteher der Versuchsanstalten untereinander in beständiger Verbindung stehen.

Zuletzt noch ein Wort über die Preise. Denken Sie, m. H., wenn ein Auftrag einläuft, wenn dann die Maschinen, Apparate u. s. w., welche, wie man es ja auch bei staatlichen Versuchsanstalten verlangen darf, die höchste mögliche Genauigkeit verbürgen sollen, für eine einzelne Probe eingestellt und eingerichtet werden sollen, so erfordert das ungeheure Zeit und Arbeit. Es müssen da Fehler ausgeglichen und Fehlergrenzen immer wieder von neuem beobachtet werden, da sind gewifs die Einzelpreise nicht zu hoch. Gegenwärtig verdienen die Versuchsanstalten, wenn es hoch kommt, im Jahre ein paar tausend Mark. Dem beklagten Uebelstand liefse sich aber wohl abhelfen, wenn die Industrie gröfsere Theilnahme zeigte. Die Herren Papierfabrikanten sind auf dem richtigen Wege, wenn sie eine Herabsetzung der Preise für den Fall erbitten, dafs sie sich verpflichten, im Jahre eine bestimmte Zahl von gleichartigen Proben ausführen zu lassen. Versuchen Sie es auch einmal auf diese Weise mit Abonnements, und ich glaube mich nicht zu irren, dafs Ihnen die drei Herren Ressortminister für diesen Fall mit einer Herabsetzung der Preise gern entgegenkommen werden, welche für einen einzelnen Versuch, an den die höchsten Anforderungen der Wissenschaft und Technik gestellt werden, unmöglich erscheint.

Hr. **Siegfried Stein**-Bonn: M. H.! Gestatten Sie mir nur einige Worte. Hr. Lürmann bezweifelt, dafs man in irgend welcher nützlichen Weise diese Schliffe für die Technik werde verwenden können. Ich glaube sofort den Beweis liefern zu können, denn der Anfang dieser Arbeiten lieferte der Technik die Lösung einer ziemlich schwierigen Frage, wie ich es vorhin schon andeutete.

Meine eben erwähnten Versuche und Arbeiten in den Jahren 1874/75 verliefen in folgender Weise. Denken Sie sich, m. H., ein quadratisches Tiegelgufsstahl-Blöckchen von 75 mm Dicke in der Gröfse des Spiegeleisen-Blöckchens, dessen Photographie ich Ihnen eben zeigte. Aus diesem Gufsstahl wurden Bohrmeifsel geschmiedet, runde Stangen von 27 mm Durchmesser, auch achteckige Stäbe für Handbohrer, zur Arbeit am Gotthard-Tunnel.

Wenn dem Schmied beim Anschärfen und beim Härten der Meifsel und schlimmer noch im Tunnel bei der Bohrarbeit hier oder dort die Ecken abbrachen, während die Mitte der Bohrschneide stehen blieb, oder wenn ein Stück mitten in der Meifselschneide um ging, zu weich war, während die Ecken einzeln oder beide gut stehen blieben und es sich um die Frage handelte, wie das zu verhindern sei, so gab die chemische Analyse, wie vorhin schon erwähnt, keinen Anhalt. Der Bohrmeifselstahl war überall und in allen harten wie weichen Stellen ganz genau gleich zusammengesetzt.

Daher liefs ich mir einen Block schmieden, in der Weise wie es bis dahin geschehen war, und zwar in einem Stück mit allen Stadien der Bearbeitung bezw. der Formgebung.

Wie Fig. 7 in nebenstehender Handzeichnung andeutet, wurde aus dem Viereck von 75 mm Seite zuerst flach geschmiedet, mit derselben beibehaltenen Seitenbreite von 75 mm, aber auf 45 mm Dicke.

Dann wurde das flache rechteckige Stück zusammengeschmiedet wieder viereckig mit 45 mm Seite. Hierauf wurde das Quadrat zum Achteck geschmiedet, durch Einschneiden der vier Ecken unter gleichzeitigem Recken auf 38 mm Dicke und in dieser Form als Bohrstäbe für Handbetrieb schon benutzt. Für die Bohrmaschinen wurden aus dem Achteck die runden Bohrmeifsel geschmiedet von 27 mm Durchmesser. Beim Anschärfen der Meifsel lag mitunter so nach einer Richtung die Schneide, dafs an deren Ecken so gut wie in deren Mitte der Stahl überall gleichmäfsig hart war. Wenn nun nicht durch eine sonstige Ursache die Schneide abbrach und der Schneide beim ferneren Anschärfen immer dieselbe Lage im Meifsel gegeben wurde, so hielt derselbe während der Schicht ganz gut und konnte von einem bis zum andern Ende aufgebraucht werden ohne jede Störung.

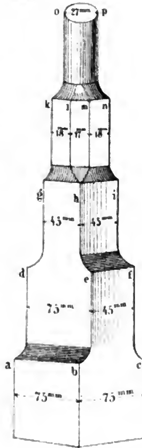
Bei anderen Stäben ging es wie schon gesagt nicht so gut. Bald brachen die Ecken aus, wenn die Mitte der Schneide stehen blieb; oder wenn die Ecken die richtige Härtung hatten, ging die Schneide um, weil sie zu weich geblieben war beim Anlassen.

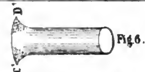
Fig. 6. Zeichnung eines Rundmeifsels, dessen Schneide nach der Richtung C' D' in der Fig. 5 gelegt ist. Waren die Ecken von richtiger Härte, so ging die Mitte der Schneide um. War die Mitte der Schneide richtig hart, so brachen die Ecken, weil zu hart, beim Härten oder beim Gebrauch eines solchen Bohrmeifsels aus.

Fig. 5 und 4. Aetzfiguren auf dem Querschnitt der runden bezw. achteckigen Stahlstäbe nach dem Poliren, Härten, Anlassen und Aetzen.

Fig. 3 und 2. Lage der Interferenzfarben-Erscheinungen auf den Querschnitten der viereckig bezw. rechteckig geschmiedeten Stahlstäbe.

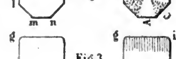
Fig. 1. Querschnitt des rohen Stahlblocks nach dem Poliren, Härten, Anlassen und Aetzen. Es zeigen sich die Linien der rechtwinklich zu den Seitenflächen entstandenen Krystalle. Wurde ein solcher Block nach dem Erkalten und vorherigem Einkerben der Ecken unter dem Dampfhammer zerbrochen, so traten diese Krystalle mit ihren ganzen Flächen in Erscheinung.

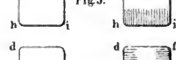


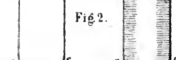




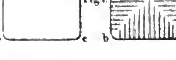












Nachdem also der Versuchsstab in der angegebenen Weise in einem Stück geschmiedet war, liefs ich an jeder Stelle des veränderten Querschnitts ein Stück herausschneiden, die einzelnen Stücke wurden auf den Querschnittsflächen genau eben geschliffen, gehärtet, polirt, angelassen und dann geätzt. Hierbei folgte ich den, für diese und alle folgenden Arbeiten grundlegenden Vorschlägen von Hrn. Geheimrath vom Rath. Bei der Analyse des Stahls aus diesem Versuchsstabe zeigte sich derselbe von guter Zusammensetzung.

Auf der Schnittfläche des rohen Gufsblocks nach Linie a b c zeigten sich die Linien der Eisenkrystalle, überall rechtwinklich zu den vier Seitenflächen stehend.

Fig. 2 ist die Schnittfläche des rechtwinklich geschmiedeten Theiles nach Linien d e f. Die Krystalllinien sind verschwunden. Dagegen zeigen sich von den Langseiten d e und f f^1 ausgehend, von der Verdichtung durch die Hammerschläge herrührend, parallel laufende Streifen, ähnlich den Zähnen eines feinen Kammes, welche bei schräg auffallendem hellen Sonnenlicht, auf der gehärteten und angelassenen, aber noch nicht geätzten Fläche, auf diesen Linien schöne Erscheinungen von Interferenzfarben zeigen. Es documentiren sich hierdurch die härter gewordenen und weicher gebliebenen Stellen, welche durch den Schlag des Hammers mehr oder weniger verdichtet sind.

Fig. 3 zeigt die Schnittfläche des wieder viereckig geschmiedeten Stabes, nach Linie g h i, und liegen die Erscheinungen der Interferrenzfarben auf der gehärteten und angelassenen aber noch nicht geätzten Fläche naturgemäfs von den Seitenlinien h i und g i^1 ausgehend, ebenfalls wieder die Verdichtung in dem viereckigen, aus dem rechteckigen Querschnitt veranschaulichend.

Wird durch das Hineinschmieden der vier Ecken des Quadrats das Achteck gebildet, Fig. 4 nach Linie k l m n, so zeigt sich am auffallendsten in diesem Querschnitt eine Aetzfigur. In dem Naturselbstdruck einer solchen Fläche, welche nach dem Poliren gehärtet und geätzt wurde, bleibt der Kern mehr weifs, in einer Form, welche unserm „Eisernen Kreuz" ähnlich ist, weil diese Stelle weniger verdichtet weicher blieb, daher tiefer geätzt wurde, mithin auch weniger Farbe annahm und abgab. Dahingegen boten die vier Ecken durch das Dichterwerden beim Schmieden und Annahme einer gröfseren Härte, der ätzenden Säure mehr Widerstand, blieben höher stehen, nahmen beim Aufwalzen der Farbe mehr von dieser an und gaben sie im Druck mehr ab, erschienen also dunkler, schwärzer.*

Aus dem Achteck wurde der Stab rund geschmiedet, wie Fig. 5 nach Linie o p zeigt. Die

* Vergl. auch die Mittheilung von Prof. Ledebur auf Seite 143, Nr. 3 v. J.

Aetzfigur war fast genau dieselbe geblieben auf diesem Querschnitt wie auf demjenigen in Fig. 4, hier und da etwas verschoben durch das gleichzeitige Recken auf dem verminderten Durchmesser.

Sämmtliche Stücke und Ausschnitte waren vor dem Durchhobeln auf der oberen Seite in einer Längslinie durch Körner gezeichnet worden, um deren gegenseitige Lage, nach der Bearbeitung in allen Stadien, wieder feststellen zu können.

Wurde nun aus dem rundgeschmiedeten Theil des Bohrmeifsel-Stabes ein Stück zu einem Meifsel ausgereckt und dessen Schneide nach der Linie C^1 D^1 Fig. 5 gelegt; so kamen in die Ecken des Schneidenrandes die dichteren Theile bei C^1 und D^1, dagegen in die Mitte des Schneidenrandes der innere weichere Theil, der Kern des Stabes zu liegen, wie Fig. 6 andeutet.

Sobald dieser Meifsel gehärtet und angelassen war, um damit zu arbeiten, zeigte sich die Erscheinung, worüber am Gotthard wie auf dem Stahlwerk in Westfalen geklagt worden war. Zeigte sich die Mitte der Meifselschneide hart, so waren die Ecken zu hart und sprangen aus. Waren jedoch die Ecken richtig hart und hielten Stand, so ging die Mitte der Schneide bald oder gleich sofort um, weil da der Stahl weicher geblieben war.

Die ungleiche Dichtigkeit im Stahl, durch unrichtige Schmiedeweise hervorgerufen, zeigte sich als die Ursache der mangelhaften Eigenschaften dieses Stahles, wenn die Meifselschneide nach dieser Richtung C^1 D^1 oder um 90° verdreht lag, überhaupt die Schneidenecken in den Zonen der dichteren Stellen sich befanden.

Wurde dagegen ein Stück aus dem rund geschmiedeten Theil des Stahlstabes zu einem Meifsel ausgereckt und die Schneide nach der Linie A^1 B^1 Fig. 5 oder um 90° verdreht gelegt, so dafs in dem Rande der Schneide sowohl an den beiden Ecken wie in der Mitte ein gleichmäfsig dichtes Material lag; so erschien auch bei dem darauf folgenden Härten und Anlassen des Meifsels die Schneide überall gleich hart. Die diesfallsigen Versuche zeigten die ganze Folgerichtigkeit aus diesen Beobachtungen der Politurschliffe und Aetzfiguren. War der Meifsel zu weich geworden beim Anlassen, so stand die Schneide nicht, sondern ging gleichmäfsig überall um bei der Benutzung. War dagegen der Meifsel beim Anlassen zu hart gemacht, so dafs die Ecken aussprangen beim Gebrauch, so sprang auch die Mitte der Schneide gleichzeitig aus oder umgekehrt. War die Härtung, der Stahlqualität entsprechend, richtig ausgefallen, dann stand die Schneide überall, sowohl in der Mitte wie an den Ecken gleichmäfsig gut bei der Bohrarbeit. Die mir gestellte Aufgabe war somit gelöst unter Zuhülfenahme dieses Verfahrens.

Es wurde nun Ordre gegeben, dafs die Stahlblöcke für diesen Zweck nicht mehr viereckig hergestellt, sondern in Coquillen mit innerem kreisförmigen Querschnitt, also cylindrisch rund gegossen wurden, und aus diesen wurden direct die runden Stäbe, ohne Aenderung des Querschnitts während des Schmiedens und Reckens, für die Bohrmeifsel hergestellt. Man konnte an diesen Stäben die Schneiden legen nach allen Richtungen, wie der Meifsel dem Schmied gerade in die Hand kam. Immer zeigte sich die Schneide bei richtiger Härtung in allen Theilen an allen Stellen gleich hart. Es lag auf der Hand, für Vierkantstahl die viereckigen Coquillen beizubehalten; dagegen erscheint es geboten, für Sechskant- und Achtkant-Stahl auch entsprechend geformte Coquillen zu benutzen. Jedoch mufs beim Schmieden der Blöcke zu Stäben die primitive Form bis zur vollständigen Ausreckung derselben möglichst genau und ohne Verdrehung beibehalten werden. Hiermit war von mir der erste Anfang gemacht (1874/75) zu diesen Arbeiten, deren Fortsetzung Sie heute in den vergröfserten mikroskopischen Bildern gesehen haben.

Ich meine, ich sähe Hrn. Geheimrath Wedding in seiner Wohnung in Berlin noch vor mir stehen, als ich ihm im Winter 1875/76 die betreffenden Stücke aus dem bezeichneten und beschriebenen Probeblock, von welchem ich die Stücke auch hier bei mir habe, vorlegte, und erklärte ihm dann unter der Lupe die Aetzfiguren und die davon gemachten Naturselbstdrucke, ebenso von Puddelstahl und Schweifseisen. Da sprach Hr. Wedding es aus: Es sei dies das erste Mal, dafs er solche Arbeiten sehe, und freue er sich über die Richtigkeit der daraus gezogenen Schlüsse. Auf diesem Wege würde über die Constitution von Eisen und von Stahl noch mancher Aufschlufs zu gewinnen sein. Ich möge nur ja weiter arbeiten.* Die heute gesehenen wunderschönen Bilder, welche Hr. Geheimrath Wedding uns zeigte, haben in mir die Lust zu weiteren Forschungen nur noch vermehrt. (Beifall.)

---

* Jene Untersuchungen habe ich damals und bis in die neueste Zeit fortgesetzt und noch viel wichtigere Aufschlüsse erhalten, z. B. derzeit über die Herstellung von Rund- und Flachstahl für Draht zu den Spiralfedern für unsere Zündnadelgewehre und für Eisenbahn-Bufferfedern; neuerdings über die Ursachen der Verminderung der Festigkeit verschiedener Sorten von Schweifseisen und von Stahl beim Erhitzen derselben auf verschiedene höhere Temperaturen. Damals machte ich wirkliche Dünnschliffe bezw. mikroskopische Untersuchungen ähnlich wie bei Mineralien, über die Zusammensetzung gebrauchter haltbarer und nicht haltbarer Gufsstahltiegel, deren Bestandtheile gleiche chemische Zusammensetzung hatten. Dahin gehört auch meine umfangreiche Arbeit, welche unter der Rubrik: Kleinere Mittheilungen S. 530 der Verhandlungen

Vorsitzender Herr **Lueg**: Es hat sich Niemand weiter zum Wort gemeldet, ich schliefse also die Besprechung.

Bevor wir zu dem folgenden Punkt der Tagesordnung übergehen, habe ich Herrn Geh. Bergrath Wedding unsern besten Dank für den interessanten Vortrag auszusprechen. Er hat damit nicht allein unserm Verein, sondern der ganzen technischen Welt einen grofsen Dienst erwiesen, und daher werden Sie mit mir einverstanden sein, wenn ich dem von Ihnen kundgegebenen Beifall nochmals Ausdruck verleihe. (Lebhafter Beifall.)

Nach Wiedereröffnung der Versammlung nach einer Pause von 5 Minuten nimmt das Wort zu seinem Vortrage

Herr **Kurt Sorge**-Osnabrück:

Vorkommen und Verwendung des natürlichen Gases in Pittsburg und der Einflufs desselben auf die dortige Industrie.

(Hierzu die Karte auf Blatt III.)

M. H.! Wenn man als deutscher Ingenieur eine Studienreise durch die Vereinigten Staaten von Nordamerika macht, so wird wohl Jeder mit in erster Linie eine Erklärung suchen für die zum Theil aufserordentlichen Leistungen der amerikanischen Industrie, deren erstaunliche Ergebnisse wir hier erfahren, ohne die zu Gebote stehenden Hülfsmittel genau zu kennen, und welche gerade aus diesem Grunde einem oft ungerechtfertigten Mifstrauen bei uns begegnen. Da sind es nun aufser der keineswegs zu unterschätzenden technischen Tüchtigkeit und Strebsamkeit des Amerikaners, vor Allem zwei Umstände, welche uns zuerst ins Auge fallen: dies sind anscheinend immer zur Verfügung stehendes bedeutendes Kapital und der aufserordentliche natürliche Reichthum des Bodens.

Ich habe persönlich den Eindruck gewonnen, als wenn für irgend einen Gewinn versprechenden Zweck selbst bei geringer Sicherheit in Amerika immer Kapital vorhanden ist, und es wird sich dies, wenn auch wohl unbestritten der amerikanische Kapitalist unternehmender ist als der unsrige, doch vor Allem auch wieder durch den zweiten Hauptumstand erklären, durch den Reichthum des Landes, welcher einen etwaigen Verlust leichter ersetzen wird und somit auch leichter verschmerzen läfst. Es sei mir nun gestattet, m. H., Ihre Aufmerksamkeit für eine kurze Frist auf ein Naturproduct der Vereinigten Staaten zu lenken, welches gerade für die amerikanische Eisenindustrie von hervorragender Bedeutung ist und Ihnen allen bekannt sein wird, von dessen mächtigem Vorkommen man sich indessen, wenn ich von mir selbst auf Andere schliefsen darf, nach den wenigen Notizen, welche meines Wissens in deutschen Zeitschriften darüber erschienen sind, thatsächlich keine richtige Vorstellung machen kann. Ich meine die gasförmigen Ausströmungen des Erdbodens, welchen die ziemlich allgemein klingende Bezeichnung »natürliches Gas« beigelegt worden ist.

Mit diesem natürlichen Brennstoff ist zwar nicht ausschliefslich, aber doch anscheinend am meisten der Industriebezirk von Pittsburg in Pennsylvanien beglückt, welcher schon an sich von der Natur in jeder Hinsicht begünstigt wurde, und dessen oberflächliche Schilderung ich in wenigen Worten geben will. Die Stadt Pittsburg hatte im Jahre 1880 etwa 156000, ihre Schwesterstadt Alleghany City 79000 Einwohner, und die Bevölkerung ist so im Wachsen begriffen, dafs man dieselbe jetzt bereits auf weit über 300000 Seelen angiebt.

Mitten in einem Kohlenbecken und am Zusammenflufs der beiden Flüsse Monongahela und Alleghany gelegen, welche von hier ab gemeinschaftlich den Ohio und damit eine bedeutende Wasserstrafse zum Mississippi bilden, vereinigt Pittsburg mit landschaftlich schöner Lage gleichzeitig Alles, was es zu einem Industriecentrum ersten Ranges macht. Der Alleghany ist von Natur aus schiffbar; den Monongahela hat man durch Schleusen schiffbar gemacht, und mit einem unterhalb der Stadt quer durch den Ohio gezogenen mächtigen Damm nebst Schleuse wufste man aufserdem dem Einflufs des im Sommer niedrigen Wasserstandes zu begegnen. 12 Eisenbahnlinien laufen ferner in Pittsburg und Alleghany City zusammen und gestatten die Verfrachtung der Erzeugnisse nach allen Punkten des Landes unter günstigen Bedingungen, wie sie andererseits auch die Zufuhr, z. B. der Eisenerze vom Lake Superior ermöglichen. Es würde viel zu weit führen, wenn ich die Mannigfaltigkeit der dortigen Industrieen auch nur andeuten wollte; es genügt, wenn ich anführe, dafs der Werth der gesammten jährlichen Erzeugung im Jahre 1884 auf rund

---

des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses in Preufsen, Bd. 60 1881, veröffentlicht ist. Einige Analysen über charakteristische Hochofenschlacken, welche erstere im Manuskript enthalten waren, fehlen jedoch in der Abhandlung. Weshalb nicht aufgenommen, lasse ich hier unerörtert. Vielleicht geschah es nur aus Versehen?! Hierher gehört auch das von mir vorgeschlagene und mit Erfolg ausgeführte Verfahren der Analyse durch trockenes Chlorgas zum Sichtbarmachen und zur Trennung der im Eisen und im Stahl eingeschlossenen oxydischen Verbindungen, um diese getrennt zu bestimmen und in Erscheinung treten zu lassen zur mikroskopischen Untersuchung. *S. Stein.*

181 000 000 $ also 724 000 000 ℳ angegeben wird, und dafs 3583 industrielle Etablissements 101 000 Arbeiter beschäftigten. Den gröfsten Antheil hieran haben die Eisenwerke einschliefslich der Maschinenfabriken mit über 50 %, nächst ihnen die Kohlenwerke mit rund 10 % und Glaswerke mit etwas über 4 % der genannten Summe.

Den besten Ueberblick über Pittsburg und seine industriereiche Umgebung gewinnt man von den Höhen der die Flüsse einschliefsenden Hügel aus, welche von den Flufsufern durch nur der Personen- und Fuhrwerksbeförderung dienende Bremsberge bequem zu erreichen sind. Der Beschauer hat hier ein Städtebild zu seinen Füfsen, welches in gleicher Weise durch seine malerische Schönheit anzieht und durch die Unzahl der zu überschauenden industriellen Werke auffällt. 4 Brücken überspannen den Monongahela, 5 den Alleghany und wenn man beispielsweise auf dem hohen linken Ufer des Monongahela steht, (es ist dies der Standpunkt, von welchem aus die zur Ansicht ausgelegte Lithographie aufgenommen ist,) so sieht man viele Kilometer weit sowohl aufwärts in die Flufsthäler der beiden den Ohio bildenden Flüsse, wie auch abwärts hinein in das schöne Thal dieses Stromes selbst (vgl. Fig. 1 auf S. 95). Doch nicht die landschaftliche Schönheit des Panoramas allein ist es, welche uns fesselt; denn das was diese Schönheit beeinträchtigt, erhöht andererseits das Interesse. Sämmtliche 6 Flufsufer sind dicht besetzt mit Fabriken, Werkstätten u. s. w. oder dienen als Verladeplätze für den lebhaften Flufsverkehr; soweit auch das Auge reicht, es kann kaum einen Punkt an den Ufern finden, welcher nicht von der Industrie in irgend einer Weise nutzbar gemacht worden wäre, und ich wüfste keinen Ort, an welchem mir die Thatsache klarer zum Bewufstsein gekommen ist, dafs im amerikanischen Leben das geschäftliche Treiben nur eine ganz verschwindend kleine Zeit für den doch auch berechtigten Lebensgenufs übrig läfst. Die Unzahl von Schornsteinen, welche man von einem derartigen erhöhten Standpunkt aus überblickt, läfst es leicht erklärlich erscheinen, dafs man Pittsburg den Beinamen der »Smoky City« gegeben hat, obgleich die Klarheit der Atmosphäre zur Zeit viel weniger beeinträchtigt wird, als man nach der Zahl der Raucherzeuger annehmen sollte. Unwillkürlich überkommt den fremden Techniker jetzt ein Gefühl der Beschämung beim Anblick der anscheinend vollkommenen Verbrennungseinrichtungen; denn thatsächlich sieht man den meisten der Schornsteine nur Spuren von Rauch entweichen, während man wohl erkennen kann, dafs die zugehörigen Werke in flottem Betriebe sind. Bald indessen erfährt man, dafs nicht die technische Vollkommenheit der Einrichtungen, sondern die ideale Vollkommenheit des verwendeten Brennmaterials die Ursache für diese Erscheinung ist: in den meisten der zu den Füfsen des Beschauers ausgebreiteten Werke wird natürliches Gas benutzt, und diesem Umstand allein ist die Rauchfreiheit der Verbrennungsproducte und die Klarheit der Luft zu danken, während man vor Einführung dieses Heizstoffes, wie mir wiederholt versichert wurde, oft Tage lang die Sonne in Pittsburg nicht sehen konnte, obgleich sie den Bewohnern der umliegenden Höhen in voller Reinheit leuchtete.

Das Vorkommen des natürlichen Gases ist nun bekanntlich keineswegs neu, neu ist daran in Pittsburg und Umgebung thatsächlich nur die Mächtigkeit des Vorkommens und die Ausdehnung der Verwendung. Wenn ich in Kürze zunächst das Geschichtliche der Frage ausführe, so will ich die altbekannten Vorkommen, deren wichtigstes wohl die heiligen Feuer in Baku sind, unberücksichtigt lassen und nur erwähnen, dafs man auch in Deutschland schwache Gasquellen gefunden hat, deren eine z. B. auf der Saline Gottesgabe bei Rheine meines Wissens für kurze Zeit sogar zur Beleuchtung nutzbar gemacht worden ist. Im Gebiet der Vereinigten Staaten, wo die Gasfrage zur Zeit eine brennende geworden ist, sind Quellen von brennbarem Gas gleichfalls bereits den ersten Ansiedlern bekannt gewesen und seit dem Jahre 1821 sogar in regelmäfsige Benutzung genommen worden. Der kleinen Stadt Fredonia im Staate New-York kommt der Ruhm zu, den Werth dieser Erdausströmung zuerst erkannt und dieselbe zu Beleuchtungszwecken seit dem genannten Jahre benutzt zu haben. Allerdings wurde nur die bescheidene Anzahl von 30 Brennern gespeist, und erst als diese bei dem Wachsen der Stadt nicht mehr ausreichte, verschaffte man sich im Jahre 1858 durch Niederbringen eines zweiten Bohrloches den nöthigen Zuflufs, um fortan 200 Brenner damit bedienen zu können.

Als man im Jahre 1859 in West-Pennsylvanien begann auf Oel zu bohren, erhielt man stets gleichzeitig mit dem Oel etwas Gas und erbohrte in einzelnen Fällen bereits Gasquellen, welche nur Spuren von Oel enthielten. Man machte sich denn auch bald das Gas dadurch nutzbar, dafs man es als Heizmaterial verwendete für die Dampfkessel, welche den Dampf zum Betrieb der Oelpumpmaschinen oder auch für die Bohrmaschinen benachbarter Bohrlöcher erzeugten. Eine weitere Verwerthung fand indessen während langer Jahre nicht statt, obgleich Professor Wurtz, ein bedeutender amerikanischer Chemiker, schon vor 17 Jahren auf die Wichtigkeit des Vorkommens und den kolossalen Heizwerth hinwies.

Bei den Versuchen, Oel zu finden, wurden verschiedene mächtige Quellen auch in der Nähe von Pittsburg erbohrt, und so traf man unter Anderm schon im Jahre 1878 in Murraysville bei



I



I II



II

Fig. 1.

2**

Pittsburg bei 400 m Teufe auf einen Gasstrom, welcher stark genug war, um Bohrer und Bohrgestänge herauszuschleudern und zu zertrümmern. Selbst diese Quelle blieb indessen auf Jahre hinaus unbenutzt; man entzündete das Gas, die viele Meter hohe Flammensäule beleuchtete nachts die Landschaft und erregte das Erstaunen ihrer Beobachter, aber ohne jeglichen Nutzen wurden hier während vieler Jahre unschätzbare Mengen des werthvollsten Brennmaterials verschwendet, bis man zuerst im Jahre 1883 die Gasmenge aufzufangen versuchte und nach Orten leitete, wo man sie verwerthen konnte.

So unerklärlich nun auch bei dem bekannten praktischen und unternehmenden Sinn der Amerikaner diese Vergeudung des von der Natur gebotenen Brennstoffes im ersten Augenblick jetzt erscheinen mufs, wo man von der Benutzung desselben bereits grofse Vortheile gezogen hat, so mufs man doch andererseits berücksichtigen, dafs der Bestand der Gasausströmung sehr zweifelhaft war und noch ist, dafs zur Nutzbarmachung derselben ein bedeutender Kostenaufwand durch die Leitung bedingt wurde, und dafs man bereits ein sehr billiges Brennmaterial zur Verfügung hatte. Die Flötze des dortigen Kohlenbeckens sind im allgemeinen sehr mächtig, ihre Teufe ist eine geringe; auf einer Grube in dem bekannten Kohlenbezirk von Connelsville gab man mir die Mächtigkeit des Flötzes, welches abgebaut wurde, auf im Mittel 2,75 m und die Länge des Kohlenfeldes auf 48 km bei einer zwischen 4,8 und 8 km schwankenden Breite an. Die ganze Ablagerung bildete eine flache, auf beiden Seiten zu Tage ausgehende Mulde, so dafs der an der tiefsten Stelle angelegte Förderschacht nur eine Teufe von rund 90 m hatte, und die Gestehungskosten für die Tonne Kokskohlen, welche als Förderkohlen ohne jede weitere Aufbereitung verkokt werden, beliefen sich auf 43 cts. = 1 ℳ 72 ₰. Bei derartig günstigen Verhältnissen mag es wohl entschuldbar erscheinen, wenn man die Gasquellen, deren Ausströmung von zweifelhafter Beständigkeit ist, lange Zeit vernachlässigte.

Im Jahre 1883 bildete sich zuerst eine Gesellschaft, welche die vorhin erwähnte mächtige Quelle von Murraysville durch die Anlage einer Gasleitung nach Pittsburg praktisch verwerthete; im Juni 1884 wurde der als Westinghouse Well bekannte starke Gasstrom in dem Stadtgebiet von Pittsburg selbst erbohrt, und von dieser Zeit her datirt denn nun die Verwendung des natürlichen Gases für industrielle und häusliche Zwecke in einem von Tag zu Tag wachsenden Mafse. Bevor ich auf die Verwendung des Gases näher eingehe, will ich kurz die chemische Zusammensetzung desselben und das geologische Vorkommen besprechen.

Was zunächst die chemische Zusammensetzung anlangt, so ist dieselbe nicht nur in den verschiedenen Quellen eine verschiedene, sondern sie ist auch an einer und derselben Quelle und zwar innerhalb verhältnifsmäfsig kurzer Zeit starken Schwankungen unterworfen. In allen Fällen bildet indessen das leichte Kohlenwasserstoffgas oder Grubengas, CH_4, den Hauptbestandtheil und soll die mittlere Zusammensetzung nach Hrn. Ford, dem Chemiker der Edgar Thomson-Werke, die folgende in Raumtheilen sein:

67 %	CH_4,	Grubengas,
22 %	H,	Wasserstoff,
3 %	N,	Stickstoff,
5 %	C_2H_6,	Aethylwasserstoff,
1 %	C_2H_4,	ölbildendes Gas,
0,6 %	CO_2,	Kohlensäure,
0,6 %	CO,	

woraus sich das spec. Gewicht, Luft = 1 gesetzt, zu 0,497 berechnet, während von anderer Seite als Grenzen angegeben werden:

60 bis 80 %	CH_4,	Grubengas,
5 „ 20 %	H,	Wasserstoff,
1 „ 12 %	N,	Stickstoff,
1 „ 8 %	C_2H_6,	Aethylwasserstoff,
0 „ 2 %	C_3H_8,	Propylwasserstoff,
0,3 „ 2 %	CO_2,	Kohlensäure,
Spur	CO.	

Dafs das Gas selbst ein und derselben Quelle bedeutende Abweichungen zeigt, ist durch die Versuche des bereits genannten Hrn. Ford bewiesen worden, welcher in der Gasleitung der Edgar Thomson-Werke an verschiedenen Tagen einen Gehalt zwischen

0 bis 23 %	Stickstoff,
0 „ 2 %	Kohlensäure,
0,4 „ 4 %	Sauerstoff

feststellen konnte. Nach einer andern Angabe soll sogar Gas von einer Quelle einmal 35 bis 40 % Grubengas, zu anderer Zeit 70 bis 80 % enthalten haben. Stellt man den Durchschnittsanalysen diejenige gegenüber, welche nach Versuchen der Deutschen Continental-Gasgesellschaft die mittlere Zusammensetzung des aus westfälischen Gaskohlen gewonnenen Leuchtgases angiebt, so findet man eine überraschende Uebereinstimmung. Es enthält nämlich hiernach dieses Leuchtgas bei einem spec. Gewicht von 0,45:

59,5 % Grubengas, CH_4,
30,9 % Wasserstoff, H,
5,7 % ölbildendes Gas, C_2H_4,
3,5 % Kohlenoxyd, CO,
0,4 % Kohlensäure, CO_2,

und unterscheiden sich somit, abgesehen vom Kohlenoxydgehalt, beide Gassorten im wesentlichen nur dadurch, dafs das natürliche Gas mehr leichtes Kohlenwasserstoffgas bei weniger Wasserstoff enthält. Zieht man nun ferner in Betracht, dafs die Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandtheile sowohl beim Leuchtgas wie beim natürlichen Gas wechselnde sind, so wird die Uebereinstimmung noch auffallender. Ein nicht ganz unwesentlicher Unterschied scheint indessen noch darin zu liegen, dafs die schweren Kohlenwasserstoffe, welche das Leuchtgas enthält, bessere lichtgebende Bestandtheile sind als diejenigen des Naturgases; es ist wenigstens im allgemeinen die Leuchtkraft des letzteren eine ziemlich geringe.

Die Kohlenwasserstoffe des natürlichen Gases gehören, wie die des Petroleums, fast ausschliefslich der Paraffinreihe an, und es ist denn auch das geologische Vorkommen der Gasausströmungen eng mit dem des Oeles verbunden.

In den meisten, wenn nicht in allen fliefsenden Petroleumquellen, d. h. in solchen, in welchen das Oel austritt, ohne gepumpt zu werden, rührt der Druck, welcher den selbstthätigen Ausflufs herbeiführt, von dem Gas her, welches in den ölführenden Gesteinschichten theils in unmittelbarer Nähe, theils in bedeutender Entfernung enthalten ist. Im ersteren Fall ist dem Oel häufig, wie es in Absätzen ausströmt, Gas beigemischt, und dieser Gasstrom bleibt auch ununterbrochen, wenn der Oelstrom pausirt; im zweiten Fall ist an der Oelquelle nichts von Gas zu bemerken, obgleich nach Ashburner alles Oel, welches den Quellen Pennsylvaniens oder New-Yorks entstammt, etwas Gas enthalten soll. Einen weiteren Beweis für den gemeinschaftlichen Ursprung bildet ferner der Umstand, dafs auch diejenigen Gasquellen, welche für trocken gelten, d. h. angeblich ölfreies Gas abgeben, Spuren von Oel und Wasser enthalten, welche sich zeigen, wenn man das Gas sehr hohem Druck aussetzt.

Bekanntlich nimmt man an, dafs Oel und Gas ihren Ursprung der Zersetzung von thierischen und pflanzlichen Organismen verdanken; das ganze Gebiet des appalachischen Kohlenfeldes, welches sich an den Westabfall des Alleghany-Gebirges anlehnt und sich über einen grofsen Theil des östlichen Nordamerika ausbreitet, bildete zur Zeit des devonischen Zeitalters eine gewaltige See, später wohl eine Fläche voll Seen und Sümpfe und die Kohlenlager sowie die Oel- und Gasabscheidungen liefern uns einen Beweis von der Ueppigkeit des carbonischen Pflanzenwuchses. Abwechselnde Bodenhebungen und Bodensenkungen wurden in der Devonzeit die Ursache der verschiedenen Schichten von Schlamm- und Pflanzenablagerungen; die jüngeren Bildungen dieser Periode repräsentiren die Kohlenflötze, welche in geringer Teufe abgebaut werden; die Zersetzungsproducte der ältesten und tiefsten Flötze liefern uns Gas und Oel.

Die gasführenden Felsen werden meist in einer Tiefe von 300 bis 900 m, also bedeutend tiefer als die Kohlenablagerungen Pittsburgs, erbohrt und enthalten das Gas, entweder in Höhlungen, was der seltenere Fall ist, oder werden von porösem Sandstein bezw. von Geschieben und Conglomeraten gebildet, welche dasselbe in sich aufgenommen haben.

Die allgemeinste Annahme geht nun dahin, dafs diese Gassandsteine, welche im geologischen Sinne vollkommen identisch sind mit den Oelsandsteinen, beiden Stoffen nur als Behälter dienen, und dafs die Bildung der Kohlenwasserstoffe in darunter liegenden Schichten stattfindet. Derselben Quelle ihre Entstehung verdankend, steigen Gas und Oel, oft wohl nicht gesondert, durch die Felsschichten empor, bis sie von einer undurchlässigen Schicht zurückgehalten und auf diese Weise sozusagen in einem Behälter gesammelt werden. Der Gasgehalt eines Gassandsteines hängt demnach im wesentlichen davon ab, wie weit die Schichten sowohl zwischen den Horizonten mit organischen Resten und dem Gassand, als auch zwischen dem letzteren und der Erdoberfläche geborsten sind und dem Gas den Durchlafs gestatten. Denn, wenn die Beschaffenheit der tieferen Felsschichten mafsgebend ist für das Zuströmen, so ist der Zustand der überlagernden Felsen ausschlaggebend für die Ansammlung des Gases. Sind die letzteren geborsten, so wird das Gas in die Luft entweichen, und in der That ist die Abwesenheit von Oel und Gas in den östlichen Gebieten der

Vereinigten Staaten wohl durch die Zertrümmerung der Felsen zu erklären, da geologische Untersuchungen die Gleichbedeutung der dortigen Sandsteine mit denen der eigentlichen Oel- und Gasregion festgestellt haben.

Die 5 Hauptbedingungen, von denen nach den Beobachtungen des bedeutenden amerikanischen Geologen Ashburner das Vorkommen des natürlichen Gases abzuhängen scheint, sind nun:

1. Porosität und Homogenität des Sandsteines, welcher als Sammelbecken dient;
2. der Grad, bis zu welchem die über- und unterlagernden Felsen geborsten sind;
3. das Einfallen der Gassandschicht;
4. das Mengenverhältnifs, in welchem Oel, Gas und Wasser im Gassand enthalten sind;
5. die Pressung, unter welcher das Gas steht.

Was den Druck anlangt, unter welchem das Gas den Bohrlöchern entströmt, so ist derselbe sehr verschieden und liegt bei den meisten zwischen 7 kg und 14 kg auf den Quadratcentimeter, während er in einzelnen Fällen viel höher ist und bei einer Quelle sogar die aufserordentliche Höhe von 52,7 kg auf den Quadratcentimeter erreicht haben soll. Einen fühlbaren Beweis für die hohe Pressung, unter welcher das Gas steht, liefert die niedrige Temperatur des entweichenden Gases, welche selbst an heifsen Tagen oft Eisbildung an den Röhren herbeiführt.

Welche Schwierigkeiten diese hohe Pressung mitunter verursachen kann, geht aus der Beschreibung des Erbohrens der sog. »Sheffield well« im Jahre 1875 hervor. Es wurde hier in einer Tiefe von 126 m eine Soolquelle angebohrt, deren Salzwasser in das tiefer niedergebrachte Bohrloch fliefsen konnte; als man nun dann bei 405 m Tiefe auf den etwa 14 m mächtigen Gassand stiefs and das hochgeprefste Gas plötzlich ausströmte, wurde bei dem Wechsel der Pressung so viel Wärme gebunden, dafs das Bohrloch durch einen Eiskern bis etwa 60 m über den Gassand verschlossen wurde. Beim Erbohren einzelner, besonders mächtiger Gasquellen soll der Druck plötzlich so stark eingetreten sein, dafs er Bohrer und Tau aus dem Bohrloch herausgeschleudert hat.

Ohne weiter auf die Geologie des natürlichen Gases eingehen zu wollen, will ich nur noch der sogenannten »antiklinal theory« hier erwähnen, da dieselbe sehr hohe Erwartungen erweckt hat in bezug auf die Sicherheit der Ortsbestimmung für das Vorkommen des natürlichen Gases. Die Felsen der Oel- und Gasregion bilden nämlich breite unbedeutende Faltungen der synklinalen und antiklinalen Lagerungsform, welche bei ganz schwachem südwestlichen Einfallen im allgemeinen dem Alleghany-Gebirge parallel laufen.

Es ist nun nach bekannten physikalischen Grundgesetzen ein sehr nahe liegender Schlufs, wenn man annimmt, dafs das Gas nach den höchsten Punkten aufsteigend am sichersten längs der antiklinalen Achse erbohrt werden mufs. In der That baute man denn auch lange Zeit mit grofser Sicherheit auf diese Theorie, und erst als die Praxis zeigte, dafs viele Bohrlöcher, welche an bekannten antiklinalen Linien niedergebracht wurden, kein oder nur wenig Gas ergaben, während man im Thale einer Faltung oft mächtige Quellen erbohrte, kam man zu der Einsicht, dafs die flache Neigung der Gassandschichten, der hohe Druck, unter dem das Gas steht, und vor Allem der von der Lagerungsform meist unabhängige Wechsel durchlässiger und undurchlässiger Schichten von ausschlaggebendem Einflufs sind und die so klar scheinende Theorie in vielen Fällen umstofsen. Das schliefst indessen nicht aus, dafs die antiklinale Theorie unter gleichzeitiger Beobachtung der übrigen Momente bei Auffindung von Gasquellen von grofsem Nutzen sein kann und oft ist.

Das geographische Gebiet des Gasvorkommens scheint ein aufserordentlich ausgedehntes zu sein, denn namentlich in den letzten Monaten vergeht kaum eine Woche, in welcher nicht neue Gasquellen in den verschiedensten Staaten Nordamerikas erbohrt werden; immerhin ist, zur Zeit wenigstens noch, die Umgebung Pittsburgs am ergiebigsten und die hier ausliegende Karte (vergl. Blatt III) giebt einen Ueberblick über die geographische Lage der Hauptquellen und Hauptgasleitungen, wobei indessen zu beachten ist, dafs dieselbe im Juli 1885 aufgenommen wurde, und dafs seit dieser Zeit eine grofse Anzahl von Quellen und Leitungen hinzugekommen ist. Innerhalb eines Umkreises von etwa 40 km Halbmesser befinden sich um die Stadt Pittsburg als Mittelpunkt 4 bedeutende Gasfelder, welche nach den Orten Murraysville, Washington, Butler und Tarentum genannt werden; jedes einzelne derselben ist von grofser Bedeutung und bietet mit der Unzahl von Bohrthürmen und von brennenden Quellen namentlich nachts einen so eigenartigen Anblick, wie man ihn sonst nur selten haben wird.

Mit leicht begreiflicher Spannung warteten wir darauf, dafs die ersten Gasquellen sich zeigen würden, als uns zu später Abendstunde der Schnellzug der Pennsylvania-Eisenbahn Pittsburg zuführte; denn in allen amerikanischen Fachkreisen, denen wir begegnet waren, wurden solche Wunderdinge vom natürlichen Gas erzählt, dafs wir sie kaum glauben mochten, ehe das eigene Auge sie gesehen hatte. Da taucht ein heller Schein am Horizont auf, welcher, bei der

nächsten Biegung der Bahn verschwindend, durch einen anderen ersetzt wird; doch bald sind es nicht mehr einzelne, an verschiedenen Punkten kann man den Schimmer erkennen, welcher dem gleicht, den eine bedeutende Feuersbrunst verbreitet, und wir können uns bei der gewaltigen Helligkeit nicht denken, dafs einzelne Flammen die Ursache sein sollen. Ein Punkt fesselt unsere Aufmerksamkeit besonders; jetzt seitlich vor uns liegend, scheint dann unser Zug direct darauf zuzuführen; aber obgleich wir den Lichtkreis, welcher von Minute zu Minute an Helligkeit gewinnt, und an welchem wir bereits das Zucken der Flamme bemerken können, schon seit Langem nicht mehr aus dem Auge verloren haben, geht noch eine geraume Zeit darüber hin, bis wir in seine unmittelbare Nähe kommen. Fast eine halbe Stunde, nachdem der Schein unseren Blick auf sich gezogen hat, erst sehen wir plötzlich unmittelbar neben der Bahn bei einer Biegung die Gasflamme vor uns, welche unsere hochgespannten Erwartungen noch übertrifft. Auf Kilometer im Umkreis ist die Gegend taghell erleuchtet, denn man hat das Gas noch nicht abgefangen, sondern innerhalb des Bohrthurms in eisernen Rohren nach oben geleitet und dann entzündet; mit gewaltigem Brausen entströmt das Gas dem Rohr und bildet eine Flamme, welche bis zur doppelten Höhe des etwa 20 m hohen Bohrthurmes emporschlägt. Der Liebenswürdigkeit eines Freundes verdanke ich es, wenn ich Ihnen eine bildliche Darstellung hier vorlegen kann, die den Eindruck wiedergibt, welchen diese erste Gasquelle seiner Zeit auf mich gemacht hat. (Redner weist auf ein Bild.) Wir hatten, wie wir erfuhren, die Quelle vor uns, welche jetzt bereits seit Monaten den Cambria-Iron-Works in Johnstown das Brennmaterial zuführt. Weiter nach Pittsburg zu sehen wir bald noch eine ähnliche mächtige Quelle, und bei unserer Einfahrt in die Stadt erkennen wir an verschiedenen Orten die Flammen, in welchen die glücklichen aber verschwenderischen Besitzer dieses Naturgases den Ueberschufs vergeuden, wie wir denn auch später noch Gelegenheit hatten zu beobachten, dafs an Sonntagen bei ruhendem Betrieb fast sämmtliche industriellen Werke Pittsburgs das Gas in ihren Leitungen nicht absperren, sondern aus besonderen Rohren ohne Nutzen verbrennen lassen.

Das eigentliche Bohrverfahren, sowie die Art und Weise der Ableitung habe ich bei Canonsburg im Washington Gasfeld durch die Liebenswürdigkeit des Haupteigenthümers mehrerer dortiger Gasquellen näher kennen gelernt, und ist das erstere so einfach wie möglich. Man treibt nach Errichtung des Bohrthurmes von etwa 20 m Höhe schmiedeiserne Rohre so weit durch den weichen Boden, bis man, meist in 20 bis 30 m Tiefe, auf Felsen trifft; dann kommen 1400 bis 1800 kg schwere Bohrer am Tau zur Verwendung, welche 1,2 bis 1,5 m Fall haben. Das Brennmaterial für den Kessel ist natürliches Gas, welches in einer Leitung von 26 mm Dtr. von benachbarten Quellen entnommen wird.

Hat man ein Loch von 203 mm Durchmesser auf 150 m Tiefe etwa getrieben, so bringt man schmiedeiserne Rohre von 140 mm lichter Weite ein, um das Wasser abzuschliefsen, und bohrt weiter, bis man auf Gas trifft, um alsdann Rohre von 100 mm Dtr. einzusetzen. Ein Bohrloch soll meistens in 40 bis 60 Tagen bis auf die gasführenden Schichten niedergebracht werden und je nach Beschaffenheit der zu durchbohrenden Gesteine 27 bis 36 ℳ Kosten für den Meter Tiefe verursachen; man bohrt 2,4 bis 3,0 m in 24 Stunden bei Felsboden und bis 30 m bei günstigem Boden.

Die Edgar-Quelle bei Canonsburg, welche der Manufacturers Nat. Gas Co. gehört und auf der Karte mit *A* bezeichnet ist, wurde in einer Tiefe von 603 m erbohrt und verursachte einen Kostenaufwand von 18 000 ℳ, was einer Ausgabe von nahezu 30 ℳ per Meter entspricht; die Mächtigkeit des Gassandes des Washington-Gasfeldes, zu welchem diese Quelle gehört, schwankt zwischen 20 und 30 m. Bei meinem Besuche im Sommer vorigen Jahres war man erst im Begriff, die etwa 26 km lange Leitung nach der Stadt Pittsburg herzustellen, und das Gas strömte damals noch unbenutzt in die Luft, war jedoch nicht entzündet; wenige Wochen zuvor hatte der Blitz in den Bohrthurm geschlagen und diesen selbst und natürlich gleichzeitig den damals eben erbohrten Gasstrom in Brand gesetzt. Die Hitze, welche die unmittelbar aus dem Bohrloch herausschlagende, über 30 m hohe Flamme verbreitete, war so grofs, dafs man die nöthigen Arbeiten zur Fassung des Gases nur ausführen konnte, nachdem man die Flamme gelöscht hatte; das letztere gelang nach vielen vergeblichen Versuchen indessen nur unter Benutzung des Umstandes, dafs der Gasstrom dieser Quellen unter so hohem Druck ausströmt, dafs er erst etwa 1 m über dem Erdboden brennt. Man schob nämlich von der Seite her ein weiteres Blechrohr zwischen das Ausströmungsloch und den Punkt, an welchem das Gas sich entzündete, in der skizzirten Weise, leitete dadurch das Gas ab und entzog der Flamme die Nahrung, so dafs sie verlöschen mufste (Fig. 2). Zur Zeit meiner Anwesenheit wurde das Gas in etwa 20 m langer Leitung von 143 mm lichter Weite nach einem schmiedeisernen Kessel geleitet, an welchem ein Manometer angebracht war, und von welchem aus das Gas durch ein gleich weites, vielleicht 10 m langes horizontales Rohr in das Freie ausströmen konnte. Der schmiedeiserne Kessel dient dazu, das vom

Gas mitgerissene Salzwasser, sowie schwerere Kohlenwasserstoffe zu sammeln, welche sich als seifenartige Substanz theils hier absetzen sollen; das Manometer zeigte einen Druck von 8,8 kg auf den Quadratcentimeter, und das Brausen des entweichenden Gases war auf Kilometer im Umkreis hörbar, verhinderte aber in einer Entfernung von ungefähr 10 m jede Verständigung durch Sprechen. Auf 70 bis 80 Schritt Entfernung war der Gasstrom bis auf vielleicht 1,5 m von der Ausströmungsöffnung mit den Augen wahrnehmbar, obgleich das Gas vollkommen farblos ist, und in noch weit gröfserem Abstand konnte man eine Vibration der Luft wahrnehmen, ähnlich der, welche man an warmen Sommertagen unmittelbar über dem Erdboden beobachtet. Ein über 2 m langes Brett von normaler Breite und Dicke rifs der Gasstrom etwa 10 m weit, Steine von 2 bis 3 kg Gewicht auf annähernd gleiche Entfernung mit fort, als dieselben von uns vor die Oeffnung gehalten wurden. Ich versuchte, ein zufälligerweise vorhandenes gebogenes Rohr von 25 mm lichter Weite in der nebenstehend skizzirten Weise zu halten (Fig. 3), um so einen Theil des Gases abzuleiten; doch gelang es mir nur mit gröfster Kraftanstrengung, das kleine Rohr in das gröfsere einzuführen, und selbst gegen den Druck des so abgeleiteten Stromes konnte man kaum mit der vollen Hand das kleine Rohr abschliefsen.

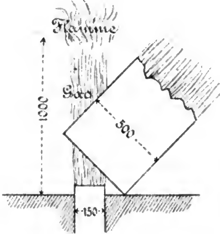


Fig. 2.

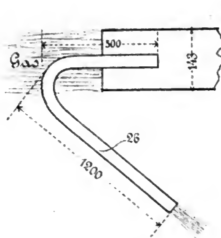


Fig. 3.

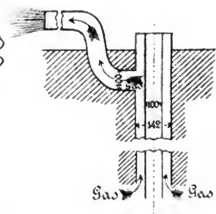


Fig. 4.

Ich habe geglaubt, diese einzelnen Beobachtungen in dieser ausführlichen Weise wiedergeben zu sollen, da dieselben nach meiner Ansicht den klarsten Begriff von der Gewalt dieser Gasausströmungen geben.

Eine zweite, ebenfalls interessante Quelle derselben Gesellschaft, auf der Karte auf Bl. III mit *B* bezeichnet, wurde von uns am gleichen Tage in geringer Entfernung von dieser ersten besucht. Man hatte hier gleichfalls in einer Tiefe von 600 m ungefähr Gas in bedeutender Menge erbohrt, schlofs indessen aus verschiedenen Anzeichen, dafs man, tiefer bohrend, Oel erhalten würde und setzte, da eine gute Oelquelle weit einträglicher ist als eine Gasquelle, das Bohren weiter fort. Bald wurde der Druck des ausströmenden Gases zu stark und man mufste sich dadurch helfen, dafs man in die ursprünglichen 142 mm weiten Rohre eine engere Rohrleitung von 100 mm lichter Weite einsetzte und so das Gas in dem von beiden Rohren gebildeten freien Ring abfing (Fig. 4). Kurz unter der Erdoberfläche setzte man an das äufsere Rohr eine Leitung an, welche den Hauptgasstrom auf eine Entfernung von etwa 30 bis 40 m wegleitete; dort wurde das Gas entzündet und brannte mit einer mächtigen Flamme, während man in dem engeren Rohr, aus welchem nunmehr nur wenig Gas ausströmte, ruhig weiter bohren konnte. An dem Tag meines Besuches hatten sich bei einer Tiefe von 641 m indessen diese Ausströmungen sehr vermehrt, und es entwichen gleichzeitig den charakteristischen Petroleumgeruch zeigende Dämpfe, so dafs man in jedem Moment hoffen konnte, auf Oel zu stofsen; da gerade in der Stunde, bis zu welcher wir aus diesem Grund den Aufenthalt ausdehnten, eine deutlich erkennbare Verstärkung der Ausströmung stattfand, so bekamen wir durch die Erregung, welche den Bohrmeister sowohl wie den Besitzer, ja, schliefslich auch uns selbst ergriff, eine kleine Vorstellung von dem Oel- und Gasfieber, welches in solchen Fällen der Betheiligten sich meist bemächtigt. Einer brieflichen Mittheilung verdanke ich die Nachricht, dafs thatsächlich 8 Tage nach meinem Besuch ein Oelstrom erbohrt wurde, der in den ersten Tagen bis zur Höhe der Bohrgerüstes, d. i. 20 m, emporschofs; da aber nach kurzer Zeit die Oelmenge so zurückging, dafs man nur 5 Fafs den Tag gewann, so griff man, wie ich demselben Brief entnehme, zu einem drastischen Mittel, um das vermeintlich verstopfte Bohrloch frei zu machen.

Man liefs eine Blechbüchse von 90 l Inhalt, angefüllt mit Dynamit, in das Rohr hinab und brachte sie in einer Tiefe von 600 m zur Explosion; die Wirkung war jedoch nicht die, dafs mehr Oel, sondern nur die, dafs ein aufserordentlich mächtiger Gasstrom emporschofs, und entschlofs man sich daher kurz dahin, dafs man den Oelzuflufs durch Eintreiben von 2,0 m langen und 140 mm starken Hölzern in den Grund des Bohrloches abschlofs und nun nur das Gas aus den oberen Regionen (d. h. etwa 600 m Tiefe) gewinnt.

Das Bohren selbst wird meist einem Bohrmeister, welcher sämmtliche Geräthschaften zu stellen hat, in Verding gegeben. Die Besitzer der Grundstücke, auf welchen die Bohrlöcher angelegt werden, sind an dem Gewinn in bestimmtem Verhältnifs betheiligt; vielfach werden ihnen indessen auch vorher bestimmte Abfindungssummen geboten, so dafs z. B. 2000 ℳ jährlich für jede Quelle, welche Gas in verwerthbarer Menge giebt, gezahlt werden müssen, wogegen dem Gassuchenden die Berechtigung zusteht, so viele Bohrlöcher wie er will abzuteufen und dieselben während eines besonders zu bestimmenden Zeitraumes auszunutzen. Ein anderes Abkommen besteht darin, dafs der Eigenthümer des Grundstückes für je 70 g Druck auf den Quadratcentimeter (1 ℔ auf den Quadratzoll), welches eine Quelle über 2,8 kg auf den Quadratcentimeter (40 ℔ auf den Quadratzoll) giebt, eine Abgabe von 8 ℳ halbjährlich erhält. Selbstverständlich sucht gerade bei derartigen Verträgen jede Seite möglichst ihren Vortheil zu wahren, und die angeführten Beispiele sollen nur andeuten, in welcher Weise die Abgabe normirt wird, da die ausströmende Gasmenge bis jetzt wohl nie oder nur in ganz vereinzelten Fällen gemessen wird.

Grofse Kosten verursacht die Leitung des Gases nach dem Hauptverbrauchsorte, Pittsburg und seiner unmittelbaren Umgebung. Da ein grofser Theil der Quellen 20 bis 30 km und mehr von Pittsburg entfernt ist, und nach einer mir vorliegenden Angabe die Reibung den Druck pro Kilometer Leitung um etwa 300 g reducirt, wonach ein Gas von 14 kg Druck an der Quellen in etwa 46 km Entfernung keinen Ueberdruck mehr haben würde, so ist die Leitungsfrage natürlich von aufserordentlicher Bedeutung. Die Leitungsrohre sind aus Schmiedeisen geschweifst und werden in mehreren grofsen Rohrziehereien in und bei Pittsburg hergestellt. Der Durchmesser der Leitungen steigt bis zu 600 mm, die meisten haben indessen nur 200 mm lichter Weite; auch die Leitung, welche das Gas der von mir besuchten Edgar-Quelle nach dem 26 km entfernten Pittsburg bringen sollte und zur Aufnahme von weiteren 6 bis 8 Quellen bestimmt war, hatte eine lichte Weite von 200 mm und hatte nach den mir gemachten Angaben für den Kilometer einen Kostenaufwand von 18 000 bis 19 000 ℳ verursacht. Die Leitungskosten sollen indessen unter Umständen bis zu 30 000 ℳ und mehr für den Kilometer steigen, da die Grundbesitzer sich die Erlaubnifs zur Legung der Rohre theuer abkaufen lassen. In der Regel werden die Rohre nur etwa 1 bis 1,5 m tief verlegt; nur bei den Flufskreuzungen unter dem Monongahela und Alleghany her wird dieses Mafs überschritten.

Meist legt man zwei parallele Leitungen in 1 bis 2 m Abstand, welche dann alle 10 bis 12 km miteinander verbunden und mit Absperrventilen versehen sind, welche es gestatten, einzelne etwa undicht gewordene Leitungstheile auszuschalten und das Gas dann durch den zweiten Strang zu leiten. Aufserdem bringt man bei den Hauptleitungen ein etwa 10 m hohes Ausströmungsrohr mit auf einen bestimmten Druck belastetem Ventile an, damit die Leitung nicht gesprengt wird, wenn aus irgend einem Grunde am Verbrauchsort die Ausströmung abgesperrt werden sollte.

Innerhalb der Stadt Pittsburg selbst darf der Druck 1 kg auf den Quadratcentimeter nicht übersteigen, und wird derselbe daher durch geeignete Vorrichtungen vor Eintritt in die Stadt regulirt, während gleichzeitig der Ueberschufs an Gas auf einem freien Platze der Stadt Tag und Nacht als enorme Flamme aus einem 8 bis 10 m hohen, etwa 150 mm weiten Rohre herausbrennt. Man hat diese Höchstgrenze für den Leitungsdruck festgestellt, da früher unter dem hohen Druck leicht Undichtheiten an den Rohrleitungen entstanden, so dafs das ausströmende Gas in den Kellerräumen verschiedener Wohnhäuser sich ansammelte und mehrere bedeutende Explosionen hervorrief. Es sind derartige Ansammlungen nämlich um so gefährlicher, weil das natürliche Gas nahezu geruchlos ist, und eine Mischung von Luft und Gas noch mehr zur Explosion neigt als bei Leuchtgas: die gröfste Explosionsgefahr liegt nach Versuchen der Engineers Society of Western Pennsylvania bei einer Mischung von 1 Raumtheil Gas auf 10 Raumtheile Luft.

Das Naturgas wird am Verbrauchsort nun vor Allem zu Beleuchtungs- und Heizzwecken benutzt, wobei ich indessen nicht unerwähnt lassen will, dafs man aufserdem seine Eigenschaft, bei unvollkommener Verbrennung ziemlich dichten Kohlenstoff abzusetzen, bei Anfertigung von Kohlen für elektrische Zwecke, seine Neigung, Fette und Oele zu absorbiren zur Reinigung von Zeugen, und seinen hohen Druck als Triebkraft für Maschinen zu verwerthen sucht, in welchem letzteren Fall natürlich das Gas aufserdem seinen Heizwerth behält. Wie bereits erwähnt, ist die Leuchtkraft geringer als die des künstlichen Leuchtgases, und zwar soll gutem künstlichem Gas doppelt so viel Leuchtkraft inne wohnen. In demselben Mafse jedoch, als die Anwendung von natürlichem Gas allgemeiner wird, sucht man auch seine Ausnutzung für Zwecke zu ermöglichen, für welche

es sich von Haus aus weniger eignet, und so glaubt man durch Carburirung desselben, wozu die Rückstände bei der Petroleumgewinnung genügendes und billiges Material liefern, schon zum Preis von 5,6 bis 7 ₰ für den Cubikmeter ein gutes Leuchtgas herstellen zu können.

Was den Heizwerth des Naturgases anlangt, so berechnet sich derselbe an Hand der bereits erwähnten Durchschnittsanalyse von Ford theoretisch auf rund 8500 Cal. für den Cubikmeter,* während die angeführte Leuchtgasanalyse für den Cubikmeter nur einen theoretischen Heizeffect von noch nicht 7700 Cal. ergiebt; da indessen die Zusammensetzung eine sehr schwankende ist, so geben auch diese Zahlen natürlich nur einen ungefähren Anhalt. Anscheinend wird wenigstens ein sehr hoher Procentsatz der entwickelten Wärme nutzbar gemacht; denn von der obengenannten Engineers Society vorgenommene Heizversuche, bei denen beste Würfelkohle von 100 mm Korngröfse mit 9 kg Verdampfung als Vergleichsmaterial diente, ergaben für das Kilogramm (= 1,466 cbm) Gas, dessen specifisches Gewicht sich hiernach also auf 0,528 berechnet, eine Verdampfung von 20,31 kg Wasser, so dafs hiernach 1 cbm 13,9 kg Wasser verdampft und somit 10 cbm gleichwerthig sind mit 15,4 kg Kohle. Nach anderen Versuchen verdampfte 1 cbm 12,8 kg Wasser, was 10 cbm Gas 14,2 kg Kohle an Heizeffect gleichstellen würde, während noch zwei andere mir vorliegende Angaben den Heizwerth von 10 cbm als gleichwerthig mit 12,2 kg bezw. 21,3 kg Kohle angeben. Wenn nun diese Angaben auch einerseits innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwanken, so ist doch, selbst wenn man das ungünstigste Ergebnifs als zutreffend annehmen will, der Werth des natürlichen Gases als Brennmaterial ein aufserordentlich hoher. —

Thatsächlich war denn nun auch die Anwendung von natürlichem Gas bei meiner Anwesenheit im Sommer vorigen Jahres sowohl für häusliche wie für industrielle Zwecke aufserordentlich verbreitet und hat seit dieser Zeit sich noch viel mehr entwickelt. Der naheliegendste Gebrauch ist der bereits erwähnte zur Heizung der Kessel an den Bohrlöchern, sowie an den Oelpumpmaschinen, und im District bei Canonsburg war ein Leitungsnetz von 24 km Länge gelegt, welches 40 Oelbrunnen mit Heizgas versah und seinem Besitzer von jedem Brunnen eine Abgabe von 10 ℳ für den Tag einbrachte; da die Rohre einfach auf den Erdboden aufgelegt waren und somit wenig Kosten verursachten, bestand darin allein schon eine ganz gute Einnahme für den Besitzer der Quelle. Ferner wurden die beiden kleinen Städte Canonsburg und Washington mit Gas für Heiz- und Beleuchtungszwecke durch directe Leitungen versehen, und zwar stellt sich der Preis, welcher für das Gas zu zahlen ist, in diesen Orten

für einen Kochofen auf 4 ℳ für den Monat,
für einen Stubenofen auf 3 ℳ für den Monat, wobei für nur 8 Monate im Jahr bezahlt wird,
für eine Flamme zur Beleuchtung auf 60 ₰ für den Monat.

Es sind dies aufserordentlich niedrige Zahlen, namentlich wenn man dabei bedenkt, dafs das Gasquantum nicht zugemessen wird, sondern ein unbeschränkter Gebrauch davon gemacht werden kann.

Besonders für Gasfeuerung eingerichtete Oefen waren im ganzen selten, und wurden meist die vorhandenen Zimmeröfen oder Kamine benutzt; man führt das Gas in einem an seinem Ende mehrfach durchbohrten, 15 bis 25 mm weiten Rohr in die Feuerung ein und bedeckt es daselbst mit Brocken von feuerfesten Steinen oder dergl., welche von der Flamme des Gases in Gluth versetzt, als Wärmespeicher dienen. Selbstredend wird auch in dieser Richtung die jüngste Zeit wesentliche Verbesserungen gebracht haben.

Dafs die Preise nicht überall gleich niedrig sind, beweist die folgende Angabe über den Gaspreis der Stadt Clarion, nach welcher gezahlt wurden:

107 ℳ für das Jahr für einen Kochofen,
160 „ „ „ „ „ einen Kochofen und einen Heizofen,
267 „ „ „ „ „ einen Kochofen und fünf Heizöfen.

Auch in Pittsburg selbst sind die Preise etwas höher, und legt man dort in der Hauptsache den Cubikinhalt der zu heizenden und zu beleuchtenden Räume zu Grunde, obgleich die Gasgesellschaften, damals wenigstens, keine feste Scala hatten, sondern Verträge von Fall zu Fall abschlossen. Der Director eines Werkes bezahlte für seine ganze sehr geräumige zweistöckige Villa jährlich eine Summe von 480 ℳ, wobei indessen auch die Gewächshäuser, Stall- und Nebengebäude mit natürlichem Gas zu heizen und zu beleuchten waren.

Der Besitzer des Hôtels Duquesne, in welchem wir wohnten, zahlte für sein Hôtel mit 70 heizbaren Zimmern, Badeeinrichtungen, Wäscherei, Küche und Bäckerei jährlich eine Summe

* Die Angaben über Gasmengen in Cubikmeter beziehen sich hier wie später immer auf 0° und den atmosphärischen Druck.

von 2800 ℳ. — Wie bereits erwähnt, wurde das verbrauchte Gas im Sommer vorigen Jahres noch nirgends gemessen; doch waren die Gas-Gesellschaften damals bereits so weit, dafs sie Mefsapparate einführen wollten, und erwartete man, dafs der Preis sich auf 6 bis 7 cts. pro 1000 Cubikfufs, d. h. auf rund 1 ₰ für den Cubikmeter stellen würde.

Um die Anwendung in der Industrie zu veranschaulichen, will ich einige Beispiele herausgreifen und dieselben zum Theil durch Skizzen zu erläutern suchen. Vorausschicken möchte ich noch, dafs über die vortheilhafteste Anordnung, namentlich über den am besten zu benutzenden Gasdruck die Meinungen vor einem halben Jahre sehr auseinander gingen, und dafs ich erstaunt war über die verschiedenen Druckverhältnisse, unter denen man arbeitete; im ganzen neigte man sich schon damals der Ansicht zu (und dieselbe scheint seitdem siemlich allgemein als richtig angenommen zu werden), dafs ein zu hoher Druck mindestens zu Gasverschwendung führe, wenn nicht sogar den Heizeffect verringere. Die Erwärmung von Luft und Gas auf 920 ° C., das Mengenverhältnifs von 1 Vol. Gas auf 8 Vol. Luft, und ein Druck von 90 bis 110 mm Wassersäule an der Ausströmungsöffnung, bei welchem für einen grofsen Wärmeofen eine Einströmung von 9,5 bis 12,5 mm Durchmesser genügen soll, wurden vielfach als günstigste Bedingungen zu vollkommener Verbrennung angegeben, doch beweisen die nachfolgenden Angaben, dafs eine grofse Anzahl Techniker, namentlich in bezug auf den Druck, ganz abweichender Ansicht war.

Der Ruhm, zuerst die Benutzung des natürlichen Gases in die Industrie eingeführt zu haben, gebührt den Eisenwerken von Spang, Chalfand and Comp. und von Graff, Bennet and Comp. bei Pittsburg, welche das Gas seit 1875 bezw. 1876 aus einer 27 km langen Leitung verwendeten, ohne indessen den Vortheil, den sie daraus zogen, zu verrathen. Jetzt dürfte wohl in Pittsburg keine Glashütte und kein Eisenwerk mehr sein, welches dieses vorzügliche Brennmaterial nicht benutzte.

Eine Glashütte, welche wir besuchten, hatte in der Hauptleitung einen Druck von 70 g auf den Quadratcentimeter, an den einzelnen Oefen nur 4,5 g auf den Quadratcentimeter = 45 mm Wassersäule. Die Glasöfen bestanden hier aus einer Gruppe von 14 festen Töpfen oder Wannen, welche in kreisrunder Anordnung in einem Ofen vereinigt waren, und deren jede etwa 2000 kg Glas fassen sollte. Ein derartiger Ofen war mit nur einem Gaszuführungsrohr versehen, welches allerdings 150 mm lichte Weite hatte, und aus welchem das Gas mit einem Druck von 45 mm Wassersäule ausströmte, wobei es durch einen feuerfesten Flammenvertheiler zu gröfserer Ausbreitung gezwungen wurde. Es waren hier früher für jeden Ofen zwei Heizer für jede Schicht nothwendig, welche 136 ℳ Lohn wöchentlich erhielten; jetzt regulirt nur der Vorarbeiter der Fabrik den Druck in der Leitung, und der Preis von 112 ℳ, welcher monatlich für den Topf von dem Besitzer an die Gasgesellschaft gezahlt wird, kommt ungefähr dem Werthe der früher an den Schmelzöfen verbrauchten Kohle gleich, so dafs die Ersparnifs an Heizerlohn reiner Gewinn ist, welcher noch aufserordentlich dadurch erhöht wird, dafs in dem Preis von 112 ℳ das Gas für die Heizung der Kessel, Temperöfen u. s. w. einbegriffen ist. Ein weiterer Vorzug liegt in der Gleichmäfsigkeit der Temperatur, welche eine kürzere Schmelzdauer gestattet und auch gleichmäfsigere Qualität liefern soll; ferner wurde mir mitgetheilt, dafs in Oefen, wo die Heizgase mit dem Glas in Berührung kommen, der Schwefelgehalt des Kohlengases auf die Politur des Glases nachtheilig wirke, so dafs die Durchsichtigkeit des mit schwefelfreiem Naturgas erzeugten Fensterglases sich zu der des mit Kohlengas hergestellten verhalten soll wie 8 bis 10 : 4.

Einen gleich niedrigen Gasdruck wie in der erwähnten Glashütte fand ich in der Stacheldrahtfabrik von H. B. Scutt & Co. bei der Kesselfeuerung. Hier sind je 3 Kessel von 1016 mm Dtr. und 8530 mm Länge zu einer Gruppe vereinigt; ein Gasvertheilungsrohr läuft hier quer durch die Feuerung und unter jedem der 3 Kessel strömt das Heizgas durch 6 Brenner (Fig. 5) aus, welche den durch besondere Skizze (Fig. 6) erläuterten Querschnitt haben. Die Brenner haben eine Ausströmungsöffnung von 31,7 mm Durchmesser, sind aber unmittelbar vor dem Austritt auf 6,3 mm Durchmesser zusammengezogen, so dafs der Druck an der Ausströmung ein ganz minimaler sein mufs, da er vor der Verengung bereits auf nur 45 mm Wassersäule regulirt wird. Von dem Leiter der Fabrik wurde mir diese Gaszuführung als sehr vortheilhaft gerühmt; was die Führung der Heizgase anlangt, so schlägt die Flamme unter dem Kessel hin und wird dann, durch zwei Flammrohre zurückgeführt, am vorderen Ende des Kessels nach dem Schornstein geleitet, eine Anordnung, welche für Kesselfeuerung mit natürlichem Gas allgemein üblich ist. Auch die Zuleitung

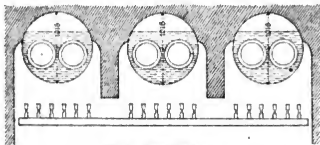


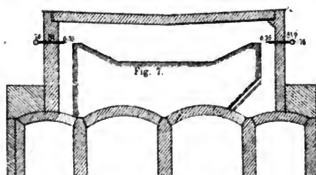
Fig. 5. Kesselfeuerung.



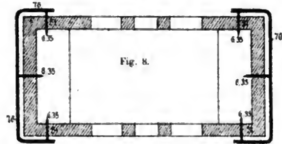
Fig. 6.

des Gases geschieht meist in ähnlicher Weise wie bei der erwähnten Heizungsvorrichtung; vor der Kesselanlage her liegt das Hauptrohr, von welchem aus zu jeder Feuerung ein engeres, mit Absperventil versehenes Zuleitungsrohr führt. Am Kopfende dieses in der Längsrichtung der Kessel eintretenden Rohres schliefsen an dasselbe nach beiden Seiten die Vertheilungsrohre an, aus welchen dann entweder in erwähnter Weise durch Brenner oder auch durch Schlitze bezw. Löcher das Gas herausbrennt, wie dies z. B. in einer Abbildung vom letzten Augustheft von »Stahl und Eisen« dargestellt ist; Querschnitt der Austrittsöffnungen und Druck wechseln sehr, so dafs ich im Gegensatz zu der angeführten von 45 mm Wassersäule an anderer Stelle einer Pressung von 1,5 pro Quadratcentimeter begegnete.

Zur Heizung der metallurgischen Oefen dient gleichfalls jetzt wohl ausschliefslich natürliches Gas, und mit welchen einfachen Vorrichtungen man da arbeitet, mögen die folgenden Beispiele erläutern. Eine Veränderung der Ofeneinrichtung ist bei Gasöfen nicht nothwendig; man benutzte an den von mir besuchten Stellen einfach die vorhandenen Siemensschen Regenerativöfen, wärmte indessen nur die Luft vor und leitete das Gas dann erst kurz vor oder auch direct über der Feuerbrücke durch Düsen ein; mehrfach sagte man mir, bei vorgewärmtem Gas würde die Temperatur zu hoch; ich glaube indessen, dafs der Grund wohl nur in der Neuheit der Verwendung zu suchen ist, und dafs man vielleicht jetzt schon so weit ist, eine vortheilhaftere und sparsamere Gasverwerthung gefunden zu haben. Bei den Siemens-Martinöfen, welche ich sah, wurde das Gas in der aus der Skizze (Fig. 7 und 8) ersichtlichen Weise durch 3 Düsen auf jeder Seite zugeführt und zwar war bei einem Ofen von 10 t Inhalt auf dem Werk der Spang Steel and Iron Co. der Durchmesser des Vertheilungsrohres 76 mm, der Durchmesser jedes einzelnen der 3 nach den Düsen abzweigenden Rohre 51 mm im Lichten und die Ausströmungsöffnung jeder Düse hatte nur 6,3 mm Durchmesser bei einem Gasdruck von 105 g auf den Quadratcentimeter. Für einen Martinofen von 15 t Inhalt der Black Diamond Steel Works war die Vertheilung und die Düsenöffnung die gleiche, der Gasdruck dagegen 175 g auf den Quadratcentimeter.



Siemens-Martinofen.

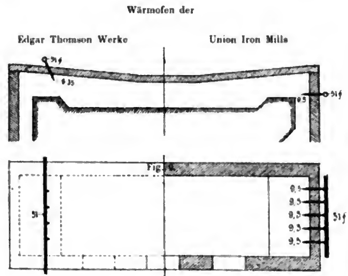


Der Gasbedarf der Union Iron Mills, welche bei einer Jahresproduction von 45 000 t ihre sämmtlichen Oefen (38 Puddelöfen, 8 doppelte und 4 einfache Siemens-Wärmöfen) und Kessel mit Naturgas heizen, wird dem Werk durch 2 Leitungen von je 200 mm Weite zugeführt; der Gasdruck wird in der Hauptleitung auf 105 bis 140 g pro Quadratcentimeter gehalten und jedem einzelnen Ofen wird seine Menge in 51 mm weiter Rohrleitung zugetheilt, in welcher ein Ventil zu weiterer Regulirung des Ausströmungsdruckes sitzt. In die gewöhnlichen Wärmöfen tritt das Gas durch 5 Brenner von 9,5 mm Durchmesser bei einem Druck, der zwischen 60 und 100 mm Wassersäule schwankt (siehe Fig. 9, rechte Hälfte); für Doppelwärmöfen von 4,9 m Tiefe sind 8 Brenner von gleicher Weite auf jeder Seite angeordnet.

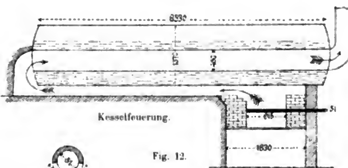
Den klarsten Eindruck von der aufserordentlichen Bedeutung des Naturgases empfing ich auf dem bedeutendsten Werk des Pittsburger Districts auf den Edgar Thomson-Werken, denn diese vortrefflich eingerichtete, grofsartige Hütte verwendet bei einer Schienenproduction von 650 t pro Tag in ihrem ganzen Betrieb kein Kilogramm Kohle, mit Ausnahme derjenigen, welche zur Heizung der Locomotiven verbraucht wird. Jetzt, wie ich gelesen habe, im Besitz eigener Gasquellen und Leitungen, zahlte das Werk im vorigen Sommer 120 000 $ = 480 000 ℳ pro Jahr an die Gesellschaft, welche das Gas lieferte; man hatte bei Abschlufs dieses Vertrages den Werth des während einer Reihe von Jahren jährlich verbrannten Kohlenquantums zu Grunde gelegt und den dafür ausgegebenen Betrag als jährliche Abgabe an die Gasgesellschaft festgesetzt. Dies sollte der Preis für den Zeitraum, wenn ich nicht irre 5 Jahre, sein, innerhalb welchen die Anlagekosten der Bohrungen, Leitung u. s. w. vermuthlich gedeckt sein würden; alsdann sollte ein neues Abkommen getroffen werden. Selbst bei dieser hohen jährlichen Abgabe aber, welche von seiten der Edgar Thomson-Werke nur mit Rücksicht auf die Unsicherheit des Bestandes der Gasausströmung bewilligt worden war, ist sowohl der diecte, wie der indirecte Vortheil ein sehr grofser; allein an Heizern und Arbeitern für Kohle laden, Asche fahren u. s. w. werden nach den mir gemachten Angaben täglich 147 Mann

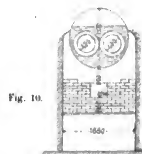
weniger beschäftigt als früher, und wenn man die Bequemlichkeit und Sauberkeit der Kesselfeuerungen u. s. w. sieht, so überzeugt man sich leicht davon, dafs durch indirecte Ersparnifs an Abnutzung von Geräthen und Apparaten die Rentabilität der Gasfeuerung noch erhöht wird, ganz abgesehen von der Erleichterung der Arbeit.

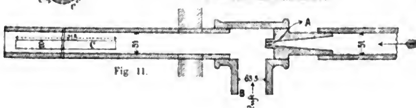
Die Edgar Thomson-Werke waren auch die einzigen, bei welchen ich die steinernen Winderhitzungs-Apparate der Hochofenanlage für Feuerung mit natürlichem Gas eingerichtet fand, ein sehr schätzbarer Vortheil, für den Fall, dafs man Unregelmäfsigkeiten im Hochofengang gerade dann mit höherer Windtemperatur bekämpfen will, wenn die Gase des Ofens selbst einen geringen Heizeffect geben. Bei den Wärmöfen des Walzwerkes wurde das Gas, abweichend von den bisher genannten Anordnungen, nicht seitlich unter der Feuerbrücke, sondern durch das Gewölbe direct über der Feuerbrücke eingeführt, und zwar auf jeder Seite des Ofens durch 4 Düsen mit 6,3 mm im Lichten weiter Ausströmungsöffnung; der Regulator an der Hauptleitung des Werkes zeigte bei meiner Anwesenheit 10,5 kg pro Quadratcentimeter, soll in der Regel aber nur 5 bis 6 kg betragen (siehe Fig. 9, linke Hälfte). — Selbstverständlich waren hier, wie auch auf allen übrigen genannten Werken, sämmtliche Nebenfeuerungen, wie die Oefen zum Trocknen der Converterböden, die Flammen zum Vorwärmen der Giefspfannen u. s. w. mit natürlichem Gas geheizt.



Von Interesse wird vielleicht noch die Einrichtung der auf dem Werke angewendeten Kesselheizung sein, da dieselbe eine ganz eigenartige ist. Es liegen hier eine ganze Reihe, soweit mir erinnerlich 30, Kessel nebeneinander, deren jeder 1370 mm Durchmesser bei 8,530 m Länge hat; die Flamme wird unter dem Kessel hin und dann durch zwei Flammrohre nach der Vorderseite zurückgeführt, von wo aus die Heizgase einer gemeinschaftlichen Leitung zu- und in derselben nach dem Schornstein geleitet werden. Jeder Kessel hat eine Feuerung für sich, und tritt das Gas hier durch ein 51 mm weites Rohr ein, welches von der vor den Kesseln liegenden Hauptleitung abzweigt und mit einem Absperrventil versehen ist. An dem Ende dieses Gasrohrs sitzt der in besonderer Skizze (Fig. 11 und 12) dargestellte Brenner, eine Art Injector, bei welchem das Gas unter einem Druck von 4,5 kg auf den Quadratcentimeter aus der 6,3 mm weiten Oeffnung *A* ausströmt und, gleichzeitig bei *B* die nöthige Verbrennungsluft mit sich reifsend, dann aus den beiden etwa 900 mm langen Schlitzen *C* herausbrennt. Der freie Feuerungsraum um den Brenner







herum ist mit einem losen Gitterwerk von feuerfesten Steinen ausgesetzt, welche durch die Gasflamme erhitzt werden und als Wärmspeicher eine bessere Wärmeausnutzung herbeiführen sollen. Die ganze Kesselanlage mufs durch die hier herrschende Ruhe und durch die Abwesenheit jeden Kohlenstaubes jedem aufserordentlich imponiren, welcher sie zum erstenmale betritt; denn während hier früher in achtstündiger Schicht je 30 Heizer, also in 24 Stunden 90 Mann beschäftigt waren und 400 t Kohlen verbrauchten, ist jetzt nur ein einziger Aufseher vorhanden, welcher Wasserstand und Gasventile überwacht.

Die im Vorstehenden gegebenen kurzen und skizzenhaften Schilderungen zeigen Ihnen, m. H., einerseits wie man mit sehr einfachen Heizungseinrichtungen schon bedeutende Effecte erzielen kann, während sie andererseits auch beweisen, dafs die Ausnutzung der dem natürlichen Gas innewohnenden Heizkraft damals noch eine sehr rohe war, und dafs man bei Anwendung von mehr vervollkommneten Feuerungen weit weniger Gas zur Erzeugung der gewünschten Temperaturen verbrauchen wird. Jedenfalls entsprechen meine Mittheilungen, welche auf vor etwa 7 Monaten gemachten Beobachtungen fufsen, in dieser Hinsicht nicht ganz dem heutigen Zustand, denn es ist sicher, dafs man seit der Zeit wesentlich bemüht gewesen ist, sowohl der geradezu unsinnigen Gasverschwendung zu steuern als auch den Nutzeffect des Gases durch Verbesserung der Heizvorrichtungen zu erhöhen. Welche kolossalen Quantitäten von Gas unbenutzt in die Luft verbrannt oder unverbrannt entweichen, davon, m. H., macht man sich bei uns zu Lande gar keine richtige Vorstellung; schätzte man im Sommer 1885 doch, dafs allein in der Umgebung von Pittsburg nahezu 2 000 000 cbm Gas täglich ohne jeden Vortheil verloren gingen, was, wenn 10 cbm im Heizeffect nur gleich 12,2 kg Kohlen gerechnet werden, einem Kohlenquantum von 2400 t oder bei dem Preis von 7 bis 8 ℳ pro Tonne einem Kapitalverlust von 17 000 bis 19 000 ℳ täglich entspricht. Man darf allerdings wohl annehmen, dafs der Gasverlust seit jener Zeit geringer geworden ist; denn wenn auch die Anzahl der Gasquellen sich stark vermehrt hat, so ist die Benutzung und damit die Fassung des ausströmenden Gases doch mindestens in gleichem Mafse vorgeschritten. Die gröfste von den in Pittsburg bestehenden Gasgesellschaften, die Philadelphia Gas Company, welche im Jahre 1884 gegründet wurde und beiläufig gesagt im Quartal April bis Juni 1886 nicht weniger als 600 000 ℳ Dividende zahlte, hatte allein im Sommer 1886 über 540 km Leitungen, und davon 106 km in der Stadt selbst liegen; dieselbe versorgte im Sommer vorigen Jahres 3000 Privatwohnhäuser, 300 Hôtels und kleine Fabriken, 60 Glashütten und 34 Eisen- und Stahlwerke mit Gas und allen diesen Abnehmern wurde das Gas ungemessen zugeführt. Eine bestimmte Angabe über Anzahl der in Betrieb befindlichen Gasquellen, Länge der Leitungen und Anzahl der Abnehmer ist zur Zeit nicht zu machen, und ich will daher nur erwähnen, dafs bereits im Sommer 1885 über 15 Städte mit natürlichem Gas versehen waren, dafs damals in Pittsburg über 800 km Leitungen lagen und dafs im Herbst 1886 über 10 000 Wohnhäuser in Pittsburg und Alleghany City mit natürlichem Gas geheizt wurden.

Selbstverständlich, m. H., ist die Frage nach der Zeit, wie lange diese Gasausströmung anhalten wird, von aufserordentlicher Wichtigkeit für die Bedeutung, welche man dem ganzen Vorkommen beilegen mufs, und da unterliegt es denn wohl keinem Zweifel, dafs bestimmt früher oder später eine Erschöpfung der Oel- sowohl wie der Gasfelder eintreten wird. Die Production der mächtigsten bisher erbohrten Gasquelle giebt man auf 850 000 cbm, die verschiedener anderer ergiebiger Quellen auf über 400 000 cbm pro Tag an; wenn sich nun die Zersetzungsproducte der ältesten organischen Bildungen, deren flüchtige Bestandtheile wir im Naturgas vor uns haben, auch während ungezählter Jahrtausende in für uns nahezu unfafsbarer Menge angesammelt haben, so mufs doch auch der gröfste Vorrath bei solchem Verlust zu Ende gehen, und nur die Annahme einer fortwährenden Neubildung kann den Glauben an die Unerschöpflichkeit aufrecht halten. Ich will die Berechtigung der Theorie ununterbrochener Neubildung, welcher ja auch in der vorhandenen Quantität der als Rohmaterial dienenden Kohlenlager ein Ziel gesetzt wäre, nicht in Frage stellen und hier nur anführen, dafs zur Ergänzung des zur Zeit in Pittsburg täglich verbrauchten Gasquantums etwa 33 000 t Kohlen vergast werden müfsten, wenn man, wie es bei der übereinstimmenden Zusammensetzung beider Gase wohl zulässig ist, annimmt, dafs entsprechend der Leuchtgasfabrication 1000 kg Kohle etwa 300 cbm Gasausbeute geben. Gegenüber diesen Zahlen kann man wohl kaum die Annahme aufrecht erhalten, dafs die Neubildung von Gas gleichen Schritt mit dem Verbrauch halten sollte.

In der That tritt denn auch dieselbe Erscheinung ein, welche bei den Petroleumbrunnen beobachtet wurde, insofern als bei vielen Gasquellen im Laufe der Zeit eine Druckabnahme festgestellt werden mufs und einzelne Gasströme ganz ausbleiben. Es tauchen dann in den amerikanischen Zeitungen die übertriebensten Gerüchte auf, wie noch im September und December vorigen Jahres aus New-Yorker Blättern auch in deutsche die Notiz übergegangen war, das Naturgas in Pittsburg sei plötzlich ausgeblieben. Wie meist, so lag auch hier etwas Thatsächliches

zu Grunde, denn im September waren, jedenfalls im Zusammenhang mit den damaligen Erderschütterungen, vorübergehende Unregelmäfsigkeiten aufgetreten, welche sich an einzelnen Quellen durch Druckverminderung, an anderen durch plötzliches Anwachsen des Druckes in einem Fall z. B. bis zu 70 Atmosphären zeigten, während im November und December einige unbedeutende Gasfelder in der Umgebung Pittsburgs als nicht ergiebig genug verlassen wurden. Man darf indessen nicht vergessen, dafs bis jetzt nur immer solche Quellen bald nachgelassen haben, welche von Anfang an wenig Gas bei schwachem Druck gaben, dafs häufig durch tieferes Bohren oder Anlegung eines neuen Bohrloches in geringer Entfernung der versiegten Quelle neue Gasausströmungen gewonnen wurden, und dafs man ferner bei Auffindung der Oelfelder seiner Zeit aus ähnlichen Vorkommnissen auf baldige gänzliche Erschöpfung schlofs, während dieselben doch noch heute nach 30 Jahren eine ganz bedeutende Ausbeute gewähren. In dem mächtigen Gasfeld von Murraysville, welches die meisten und ältesten Bohrlöcher enthält, hat man eine Gasabnahme noch nicht feststellen können und selbst an der seit über 10 Jahren erbohrten ältesten Quelle soll eine wesentliche Druckverminderung nicht eingetreten sein; ebenso kennt man an anderen Orten Quellen, welche seit 15 und 25 Jahren bei ungeschwächtem Druck Gas geben und der Druck einer Quelle im Canonsburg Gasfeld, welcher im September 1886 nur 15,8 kg auf den Quadratcentimeter betrug, war bis Ende December sogar auf 26 kg angewachsen.

Jedenfalls liegt zur Zeit kein Grund vor, das Ausbleiben des Gases zu befürchten; wie lange dasselbe anhält, ist unbestimmbar. Aber, m. H., wenn der Gaszuflufs auch nur auf 20 oder selbst 10 Jahre hinaus ungeschwächt bleibt, so erwächst daraus für Pittsburgs Industrie bereits ein ganz unschätzbarer Vortheil; denn man darf nicht verkennen, dafs die Anlagekosten einschliefslich der Leitungen innerhalb weniger Jahre gedeckt sein werden, und dafs die Ersparnifs an Ausgaben für Heizungsmaterial bereits bei den jetzigen hohen Abgaben über 50 % betragen soll. Selbst wenn also dann die sonstigen Angaben über gesteigertes Ausbringen, verbesserte Qualität und längere Haltbarkeit der Oefen und Apparate nicht ganz mit der Wirklichkeit übereinstimmen sollten, bleibt die Ersparnifs immerhin grofs genug, da nach Deckung des ursprünglich aufgewendeten Kapitals der Preis des Gases entsprechend billiger werden mufs und hierzu auf alle Fälle noch eine bedeutende Verringerung der Arbeitslöhne kommt. Allerdings werden sich die unregelmäfsige Zusammensetzung und der wechselnde Druck um so unangenehmer geltend machen, je rationeller und sparsamer die Gasheizung eingerichtet wird, doch wird man auch diese Nachtheile zum gröfsten Theil dadurch ausgleichen können, dafs man eine möglichst grofse Anzahl verschiedener Quellen in einer Leitung vereinigt. Aufserdem ist anzunehmen, dafs unter den günstigen natürlichen Verhältnissen sich die Gasfeuerung in Pittsburg sehr bald aufserordentlich vervollkommnen wird, was der dortigen Industrie selbst dann zu Gute kommt, wenn das natürliche Gas einmal abnimmt und man zur Herstellung von künstlichem Gas unter Benutzung der billigen Kohlen greifen mufs.

Pittsburg und seine industrielle Umgebung verbrauchten bis vor wenigen Jahren täglich rund 30 000 t Kohlen; im Sommer vorigen Jahres war $^{1}/_{3}$ dieses früheren Kohlenbedarfs durch natürliches Gas ersetzt, und im Herbst 1886 wird das durch Gasheizung ersetzte Kohlenquantum auf etwa 12 000 t für den Tag angegeben, so dafs hiernach täglich annähernd 10 000 000 cbm natürliches Gas nutzbar verwendet werden müssen, wenn man nach früher Gesagtem den Heizwerth von 10 cbm gleich dem von $12._2$ kg Kohle setzt.

Es sind nun natürlich in erster Linie die Eisen- und Stahlwerke Pittsburgs, welche den gröfsten Vortheil aus dem Vorkommen des natürlichen Gases ziehen, und es ist dies eine Thatsache, meine Herren, deren Erkennung wir uns nach meiner unmafsgeblichen Meinung gerade jetzt um so weniger verschliefsen dürfen, wo die Wettbewerbsfähigkeit von continentaler, besonders deutscher und amerikanischer Industrie immer mehr in den Vordergrund tritt. Der interessante Aufsatz von Prof. Dr. Reyer im letzten Heft von Stahl und Eisen (S. Nr. 1 d. J.) giebt uns wiederum ein klares und beunruhigendes Bild von der Entwicklung und Ausdehnung der amerikanischen Eisenindustrie, und die Zeit, wo die Amerikaner auf dem Weltmarkt mit in den Wettkampf eintreten werden, ist vielleicht nicht mehr zu fern. Bei aller Anerkennung, welche man den Leistungen der amerikanischen Eisenwerke und ihrer Leiter nicht versagen kann, habe ich doch bei meinem Besuch die Ueberzeugung gewonnen, dafs die deutsche Eisenindustrie in Bezug auf Leistungsfähigkeit hinter der amerikanischen nicht zurücksteht. Voraus sind uns nach meiner Ansicht die Amerikaner infolge ihrer hohen Löhne unstreitig noch in der Anwendung mechanischer Vorrichtungen als Ersatz für Menschenhände, was sich am besten durch die dem genannten Aufsatz von Prof. Dr. Reyer entnommene Angabe veranschaulichen läfst, dafs ein Arbeiter in Amerika 82 t, in Deutschland nur 33 t Stahl erzeugt, dafs sonach 40 Mann in Amerika dieselbe Menge Stahl herstellen, wie in Deutschland 100. Dagegen müssen die Amerikaner hinter uns zurückstehen in Bezug auf sparsamere Einrichtung und Handhabung der Betriebe und zum Theil auch in Bezug auf Gleichmäfsigkeit der Qualität, welche dort unter dem Streben nach Erzeugung möglichst grofser Massen entschieden leidet. Angenommen

aber, dafs diese Fehler auf beiden Seiten ausgeglichen werden und die technische Leistungsfähigkeit die gleiche sein wird, haben die Amerikaner stets noch den aufserordentlichen Vortheil der ihnen gebotenen natürlichen Reichthümer. Erze und Kohlen stehen ihnen in einer bei uns unbekannten Mächtigkeit zur Verfügung und immer neue Felder werden erschlossen, wie man denn jetzt in Süd-Virginia und Alabama, wo Kohle, Kalk und Erz in unmittelbarer Nähe zusammen vorkommen, das künftige Eldorado der amerikanischen Eisenindustrie namentlich mit Rücksicht auf den basischen Procefs erblickt. Aber auch in Pittsburg wird der Nachtheil hoher Arbeitslöhne und zum Theil sehr hoher Frachten auf die Erze mehr als ausgeglichen durch das billige Brennmaterial, und bei der Bedeutung, welche die Stahlwerke dieses Industriebezirkes für die amerikanische Eisenindustrie als unsern Mitbewerber haben, ist der Einflufs des natürlichen Gases auch für uns nicht ohne Interesse. —

Ich möchte nicht schliefsen, ohne gerade an dieser Stelle mit besonderer Dankbarkeit das aufserordentliche Entgegenkommen anzuerkennen, welches ich bei meiner Reise durch die Eisendistricte von Pennsylvanien und Illinois bei den amerikanischen Fachgenossen gefunden habe; denn wenn mir auch als vorzügliche Einführung eine Empfehlung des Hrn. Geheimen Bergrath Dr. Wedding zur Seite stand, so war doch die Aufnahme, welche ich fand, ausnahmslos eine so liebenswürdige, dafs sie das lebhafte und unpartheiische Interesse der amerikanischen Eisenhüttenleute für unsere deutsche Industrie deutlich erkennen liefs. (Allseitiger lebhafter Beifall.)

Vorsitzender Herr **Lueg**: Ich eröffne nunmehr die Besprechung über den gehörten Vortrag. Hat keiner der Herren eine Frage zu stellen oder eine Bemerkung zu machen? (Pause.) Das ist nicht der Fall. Ich schliefse also die Besprechung, indem ich auch meinerseits dem Herrn Vortragenden verbindlichsten Dank für seine hochinteressanten und uns ganz neuen Mittheilungen ausspreche. Ich möchte jetzt eine Pause von 5 Minuten eintreten lassen.

Nachdem die Versammlung wieder eröffnet ist, fährt der Herr **Vorsitzende** fort: Wir gehen nun zum dritten Gegenstand unserer Tagesordnung über und ich ertheile Herrn Brügmann das Wort zu seinem Vortrag:

Herr **W. Brügmann**-Dortmund:

Mittheilungen über den amerikanischen Hochofenbetrieb.

(Hierzu die Zeichnungen auf Blatt IV und V.)

M. H.! Seit einigen Jahren beginnt Amerika, oder vielmehr die Vereinigten Staaten beginnen immer mehr und mehr die Aufmerksamkeit der technischen Welt zu erregen, und giebt es heute wohl wenig Industrieen, die nicht den einen oder andern Theil ihrer Fabrication nach amerikanischem Muster betreiben. Selbst die, bezüglich Verwendung maschineller Hülfsmittel früher äufserst conservative Landwirthschaft, hat sich dem dort gegebenen Beispiel nicht entziehen können, und sicher nicht zu ihrem Nachtheil.

Gewifs enthalten die Vereinigten Staaten viele sehr günstige Bedingungen zur Entwicklung von Landwirthschaft und Industrie, aber ohne Zweifel verstehen die Amerikaner es auch, diese Gunst des Schicksals in energischer Weise auszubeuten.

Es ist nicht Zweck der heutigen Darlegungen, eine Beschreibung der Entwicklung des Landes zu geben, aber obige Betrachtungen drängen sich Jedem unwillkührlich auf, der Gelegenheit hat die Fortschritte desselben in den letzten zehn Jahren an Ort und Stelle zu beobachten.

Was soeben im allgemeinen gesagt wurde, gilt besonders auch von der Hochofenindustrie. Sämmtliche Berichte über diese Industrie vom Jahre 1876, in welchem die Ausstellung in Philadelphia stattfand, wissen besondere Leistungen derselben kaum zu nennen, während neuerdings fast jede Nummer unserer Vereinszeitschrift Notizen über aufsergewöhnlich hohe Productionen bringt. Der Wunsch, im Lande selbst nach zehnjährigem Zwischenraum die Leistungen im Hochofenwesen anzusehen, wurde Anlafs zu einem dreiwöchentlichen Aufenthalt in Pennsylvanien, dessen Ergebnisse Gegenstand des heutigen Vortrages bilden.

Als Reiseroute mag kurz angegeben werden: Newyork, Philadelphia, Harrisbury, Pittsburg, Alliance (Ohio), Johnstown, Altoona, Betlehem, Newyork.

Legt man die Zusammenstellungen des Hrn. Swank, des Sekretärs der American Iron and Steel Association, für das Jahr 1885 zu Grunde, so nehmen in diesem Jahre die Vereinigten Staaten die zweite Stelle mit 4044526 t (Grofs-tons zu je 2240 ℔) ein. Die gröfste Production fällt England mit $7^1/_4$ Millionen t zu und unmittelbar nach den Vereinigten Staaten erscheint Deutschland mit $3^3/_4$ Millionen Metertonnen (zu je 2204 ℔). An der Gesammtroheisenerzeugung der Welt nahmen die Vereinigten Staaten mit 21 % nach Swank theil.

Nach einem Telegramm der »Kölnischen Zeitung« ist die Roheisenproduction im verflossenen Jahre auf 5 600 000 t gestiegen.

Von den oben erwähnten 4 Millionen t Roheisen wurden in Pennsylvanien 2 183 478 Grofs-tons erzeugt und zwar:

1 069 732	t mit	Koks
1 102 900	„ „	Anthracit
10 846	„ „	Holzkohlen.

Diese Production entspricht 59,1 % der deutschen Production. Der Flächeninhalt Pennsylvaniens (119 135 Quadrat-Kilometer) ist ungefähr $^2/_9$ der Fläche des deutschen Reiches (539 798 Quadrat-Kilometer).

Ende des Jahres 1885 standen in Pennsylvanien 133 Oefen von insgesammt 248 Hochöfen in Betrieb.

Das Aufblühen der Roheisenindustrie verdankt das Quäkerland seinem Kohlenreichthum. Es besitzt in seinem östlichen Theil ausgezeichnete Anthracitvorkommen, während es in seinem westlichen Theil von dem grofsen appalachischen Kohlenfeld durchzogen wird, in welchem ganz vorzügliche Kokskohlen vorhanden sind.

Die Anthracite Pennsylvaniens brechen in grofsen Stücken, sind von ausgezeichneter Transportfähigkeit und Wetterbeständigkeit und zerspringen im Ofen nicht. Trotz dieser ausgezeichneten Eigenschaften wird die Herstellung reinen Anthracitroheisens mehr und mehr eingeschränkt, da ein Zusatz von Koks eine bedeutende Productionssteigerung im Gefolge hat, und so setzt man häufig bis zu einem Drittel und mehr an Koks zu.

Beim Verhütten von Anthracit allein sind erheblich höhere Windpressungen als beim Koksbetrieb nothwendig und soll dies darin liegen, dafs der Anthracit trotz seiner nahezu 90 % reinen Kohlenstoffs in hoher Temperatur weich wird. Herr Swank giebt als Sitz der Anthracitroheisenerzeugung das Lehigh - Thal, das Shuylkill - Thal und das Susquehanna - Thal, also den westlich und nördlich von Philadelphia belegenen Theil Pennsylvaniens an, und für die Production von Koksroheisen das Shenango - Thal und das Alleghany - Thal in der Nähe von Pittsburg.

Die Kokereien Amerikas sind fast stets von den Hüttenwerken getrennt in der Nähe der Gruben gelegen, zum Verkoken dient der Bienenkorbofen nahezu ausschliefslich. Einer Nummer des »American Manufacturer« vom November 1886 entstammen folgende nähere Angaben:

Anfangs October 1886 waren in den Vereinigten Staaten 24 347 Koksöfen vorhanden und zwar

23 753	Bienenkorb-
80	Drag-
34	Thomas-
80	Doppel-
400	belgische (Coppée-Oefen)

wovon auf Pennsylvanien entfielen

17 472	Bienenkorb- und
250	belgische Oefen

also 72,7 %.

Im Jahre 1885 wurden an Koks producirt 4 634 000 Metertonnen, davon in Pennsylvanien 3 622 000 Metertonnen oder 78,1 %.

Den gröfsten Antheil an der Kokserzeugung Pennsylvaniens hat der etwa 100 Kilometer südlich von Pittsburg belegene Connelsville - District, er lieferte ausschliefslich in Bienenkorböfen 2 809 000 Metertonnen im Jahre 1885 oder 60,6 % der Gesammt- und 78,1 % der pennsylvanischen Erzeugung.

Der District ist nur ungefähr 5 km breit und 80 km lang, das flach liegende Kohlenflötz desselben $2^1/_2 - 3^1/_3$ m mächtig mit einer Schieferbank von etwa $^1/_2$ m. Da das Hangende nicht besonders gut ist, so werden bei dem dort üblichen Pfeilerbau die Pfeiler auf 3 m, die Strecken dazwischen auf nur $3^2/_3$ m angesetzt. Bei der Gewinnung der Pfeiler entstehen grofse Verluste. Die grofse Weichheit der Kohle macht die Gewinnung billig, etwa 1 ℳ für die Tonne im Grubenwagen verladen.

Im Accord soll ein Mann und ein Junge in 10 Stunden 26 Metertonnen gewonnen und in Hunde verladen haben.

Eine der besten und jedenfalls in Westfalen viel beneidete Eigenschaft dieser Kohle ist ihre verhältnifsmäfsige Reinheit. (Der Koks enthält etwas über 9 % Asche, doch werden in Pennsylvanien vielfach auch Koke mit höherem Aschengehalt bis zu 15 % verarbeitet.) Der geringe

Aschengehalt der Kohle gestattet es, in der ganzen Connelsville-Gegend ohne Wäschen auszukommen. Das Ausbringen aus der Kohle beträgt 63 bis 65 %. Die Härte des Koks wird zu 3,5, das specificirte Gewicht zu 1,5, der Schwefelgehalt zu 0,82 %, der Gehalt an Phosphor zu 0,014 % von Professor A. S. Mc. Creath angegeben.

Eine sehr interessante Tabelle des American Manufacturers nimmt Bezug auf Selbstkosten und Verkaufspreise von Koks in den Vereinigten Staaten für das Censusjahr 1879/80:

Staaten	Durchschnittspreis für Material und Arbeit für Koks				Durchschnitts-Verkaufspreis
	Kohlen	Betriebsmaterial	Löhne	Summe	
Alabama	8,27	0,14	4,25	12,66	16,26
Colorado	7,58	0,14	3,47	11,19	23,10
Georgia	7,90	0,32	0,92	9,14	9,24
Illinois	9,10	0,28	5,68	15,06	15,02
Indiana	9,38	0,92	1,39	11,69	13,86
Ohio	9,29	0,23	2,22	11,74	14,14
Pennsylvanien	4,07	0,42	1,94	6,43	8,36
Tennessee	6,24	0,42	1,94	8,60	10,72
West Virginia	6,56	0,14	2,36	9,06	10,44
Ver. Staaten, Durchschnitt	4,62	0,37	2,03	7,02	9,01

Die Angaben von Swank geben etwas niedrigere Werthe für Connelsville-Koks für 1885, nämlich 5,08 ℳ per Metertonne für die ersten drei Monate und 5,54 ℳ für den Rest des Jahres.

Ein Strike der Kohlenarbeiter trieb den Preis im Januar 1886 nach mehr als einmonatlichem Kampf auf 6,24 ℳ und hat sich dieser Preis gehalten.

Ueber die Eisenerze der Vereinigten Staaten möge ein Auszug aus einer Arbeit von Swank, diesen Gegenstand betreffend, Aufschlufs geben.

Der Verfasser betont zunächst, dafs eine genaue Statistik der Erzförderung nicht vorliegt. Der Durchschnittsbedarf an Eisenerz ergiebt sich unter Einrechnung der Eisenschlacken, wenn man die Tonnenzahl des producirten Eisens mit 1,9 multiplicirt. Die Ausführung dieser Rechnung für das Jahr 1884 ergiebt einen Bedarf von 7 785 949 Grofstonnen, wovon 487 820 durch Einfuhr gedeckt worden sind.

Für die directen Processe zum Ausfüttern der Puddelöfen u. s. w. sollen noch 420 000 t verbraucht worden sein, so dafs im Lande 7 718 129 t erzeugt sein müssen. Unter Weglassung der Eisenschlacken stellt sich der Erzbedarf auf 2,03 t Erz auf die Tonne Eisen, während die Zahl für England 2,4, Deutschland und Frankreich 2,6 und Belgien 2,7 beträgt.

Es ist das Erzausbringen in den

Ver. Staaten	50 %
England	41,6 „
Deutschland	38,5 „
Belgien	37 „

Den Antheil der verschiedenen Hauptlagerstätten der Vereinigten Staaten an der Erzförderung stellt Swank fest wie folgt:

Die Gruben am Lake Superior bei Marquette lieferten ein Drittel des Gesammtbedarfs. Der Durchschnitt aus 14 Analysen des Erzes aus der Republik Mine, einer der bedeutendsten Gruben jener Gegend, ergab:

68,48	Eisen
0,053	Phosphor
2,07	Kieselsäure

New-Yersey und Cornwall in Pennsylvanien lieferten zusammen etwas über $^1/_{10}$ des Bedarfs, die Gruben am Lake Champlain $^1/_{14}$ und die von Alters her berühmten in Missouri (der Iron Mountain & Pilot Knob) $^1/_{30}$.

Den bekannten und berühmten Erzvorkommen entstammt somit etwas über die Hälfte des Bedarfs, der andere Theil wird durch zerstreut liegende Erzvorkommen in den Eisendistricten selbst gedeckt, über welche Angaben nicht erhältlich sind.

Sehr viel Mühe hat man sich um Entdeckung manganhaltiger Eisensteine zur Spiegeleisenfabrication gegeben und nicht ohne Erfolg. Trotzdem die Production von 7832 t im Jahre 1875 auf 33 893 t 1884 (seit 1883 um 9000 t) stieg, soll die Einfuhr von stets dazu verwandten fremden Erzen einen Rückgang zeigen. Besonders in Arkansas soll in der letzten Zeit ein nahezu 50 % Mangan haltendes Erz gefunden sein.

Der gröfste Theil der eingeführten Erze kam von Bilbao bezw. dem Mittelländischen Meere. Dafs eine Einfuhr fremder Erze überhaupt möglich ist, ist den geringen Gewinnungskosten und den niedrigen Seefrachten bei hohem Eisengehalt der Erze zuzuschreiben. Nach den Aufnahmen des Schatzamtes betrug der Werth einer Tonne im Jahre 1881 nahezu 12 *M* am Landungsplatz und im Jahre 1884 etwa $9^3/_4$ *M*. Bis zum 1. Juli 1883 kam hierzu ein Werthzoll von 20 %, nach dieser Zeit wurden 75 Cents, etwa 3 *M*, für die Tonne von 2240 ℔ erhoben.

Der Löwenantheil der Einfuhr fällt auf Pennsylvanien und nimmt das Erz seinen Weg über Baltimore, wenn es für die Kokshochöfen, und über Philadelphia, falls es für das Anthracitbecken bestimmt ist.

Ziemlich viel Erz wird seit 1884 von der Südostseite von Cuba eingeführt, im Jahre 1885 schon 100 000 t. Die Bethlehem Iron Co., die Pennsylv. Steel Co. und Hr. A. Earnshaw sind Eigenthümer dieser Gruben.

In Canada sind ebenfalls bedeutende Erzvorkommen bei Toronto am Ontario entdeckt. Im Jahre 1884 lieferten dieselben 40 000 t und werden stärkere Förderungen erwartet.

Im Vergleich zu anderen Ländern ist die Einfuhr fremder Erze in den Vereinigten Staaten nicht grofs. Es führte nach Swank im Jahre 1884 ein:

England . .	2 728 672 t
Belgien . .	1 487 748 „
Frankreich .	1 412 710 „
Deutschland .	980 442 „
Ver. Staaten	487 820 „

Es führten somit die letzteren im Verhältnifs zur Production die geringste Menge Erz ein. Hierzu ist übrigens zu bemerken, dafs im Jahre 1886 sich die Einfuhr verdoppelt hat.

Im Staate Pennsylvanien werden besonders die Erze vom Lake Superior, die ihren Weg über die grofsen Binnenseen bis Erie nehmen, Erze vom Cornwall, ferner solche aus dem Staate New-York und eingeführte Erze verhüttet.

Um einen Ueberblick zu gewinnen über die Wegelängen, welche die Erze auf den Eisenbahnen zurückzulegen haben, mögen hier die Entfernungen zwischen einzelnen Orten angegeben werden:

Pittsburg — Baltimore	536 km
Pittsburg — St. Louis	993 „
Pittsburg — Ashtabula am Erie-See . .	205 „
Ashtabula — Johnstown	325 „
Pittsburg — Connelsville	90 „
Baltimore — Harrisburg	136 „

Zum Vergleich sei angeführt, dafs die Transportlänge nach Westfalen beträgt für

Nassauer Erze etwa	250 km
Siegener „ „	130 „

Gute Kalksteine sind sehr verbreitet in Pennsylvanien, in der Nähe der See werden übrigens zuweilen Austernschaalen als Zuschlag benutzt.

Es ist vorher gesagt worden, dafs das Erzausbringen in den Vereinigten Staaten ein aufsergewöhnlich hohes sei, und ist hierin jedenfalls einer der Gründe für die hohe Production zu suchen. Ein Blick auf vorstehend angegebene Entfernungen, zu denen noch die sehr bedeutenden Seetransportlängen (über 1000 km für die amerikanischen Seen) zutreten, zeigt aber auch, dafs geringhaltige Erze nicht mit Vortheil verwendet werden können.

Eine weitere Möglichkeit für die hohen Productionen gewährt die aufserordentliche Opulenz der Bahneinrichtungen auf den Hochofenwerken. Da die Anordnung einer Hochofenanlage wesent-

lich von der Art der Transportgefäfse abhängt, in welchen die Materialien ankommen, so mögen hier einige Bemerkungen über amerikanische Eisenbahnwaggons Platz finden. (Vergl. auch Bl. V.)

Es folgt wiederum aus den oben angegebenen bedeutenden Eisenbahntransportlängen, dafs die Verwendung von selbstentladenden Waggons, wie in England üblich, kaum möglich ist, da die Leertransporte zu theuer werden, und so laufen Trichterwagen in gröfserer Anzahl nur zum Transport der Kohlen im Anthracitrevier selbst und von diesem zu den Verschiffungshäfen.

Die Amerikaner benutzen fast ausschliefslich Wagen, die auf zwei Trucks mit je zwei Achsen laufen. Waggons der Pennsylvania-Eisenbahn haben bei 1,448 m Spurweite

9 Meter Länge,
2,8 „ Breite,
22 700 kg Tragfähigkeit } Eigengewicht zur beförderten Last 40 %
9000 „ Eigengewicht } Druck auf jede Achse 8000 kg rund.

Für Kokstransporte sind Specialwaggons vorhanden, die

10,8 m lang,
2,9 „ breit und die
17 250 Last bei
10 000 Eigengewicht

tragen. Das Eigengewicht beträgt hier 58 % der Last und der Druck auf jede Achse 7000 kg rund.

Ein im westfälischen Revier häufig vorkommender Transportwagen mit beweglicher Kopfbracke, doch ohne Bremse hat bei 1,435 m Spurweite

6,300 m Länge,
2,6 „ Breite,
10 500 kg Tragkraft } Eigengewicht zur beförderten Last 61,2 %
6 430 „ Eigengewicht } Druck auf jede Achse 8500 kg

und neuere Kokswagen gleichfalls ohne Bremse

8,500 m Länge,
2,6 „ Breite,
10 500 kg Tragkraft } Eigengewicht zur beförderten Last 65 %
6 820 „ Eigengewicht } Druck auf jede Achse 8660 kg.

Auf 100 m Geleislänge können also in Eisenbahnwaggons aufgestellt werden an Erzwagen in den Vereinigten Staaten

11,11 Waggons mit 252 t Inhalt im Gesammtgewicht von 352 t;

in Westfalen

15,87 Waggons mit 167 t Inhalt im Gesammtgewicht von 269 t

und an Kokswagen in Amerika

9,25 Waggons mit 160 t Inhalt im Gesammtgewicht von 252 t,

in Westfalen

11,76 Waggons mit 123,5 t Inhalt im Gesammtgewicht von 203,7 t.

An Erzmaterial kann also in Westfalen pro Einheit Geleislänge nur zwei Drittel und an Koksmaterial etwas mehr als drei Viertel des pennsylvanischen Quantums aufgestellt werden.

Die Möglichkeit, den Handtransport auf einer Hochofenanlage auf das Kleinste zu beschränken, liegt, eine gute Eisenbahnanlage zum Rangiren vorausgesetzt, in der Ausnutzung der dem Gichtthurm zunächst liegenden Geleise, und diese ist abhängig nicht nur von der Menge des für die Geleiseinheit aufzustellenden Materials, sondern auch von der Entladezeit der Waggons. Da sämmtliche Waggons bewegliche Bodenklappen haben und das Anstellen von genügend Leuten gestatten, so liegen auch hierfür die Verhältnisse günstig. Es kann nicht in der Absicht liegen, einen die Sache erschöpfenden Vergleich zwischen den Waggonsystemen Amerikas und Deutschlands zu ziehen, nur so viel sei bemerkt, dafs die deutschen Hochofenwerke aus der, durch die bewegliche Kopfbracke der Normalwaggons ermöglichten Entladefähigkeit auf mechanischem Wege eine Betretung desselben noch nicht versucht haben, das deutsche System also eine weitere Ausbildung seitens der Transportempfänger noch sehr wohl fähig ist.

Aus der grofsen Länge der Waggons, ihrer Verschiedenheit und dem Mangel an Selbstentladevorrichtungen folgt schon, dafs Vorrichtungen, wie in England, zum Heben von ganzen Waggons, nicht anwendbar sind, dafs vielmehr die Erreichung der Sturzhöhe der Eisenbahn überlassen werden mufs. Bei Anwendung derselben kommt das Trucksystem, welches kleine Curven zu befahren erlaubt, zur Geltung. Je nach Umfang des Betriebes werden 2 bis 6 Parallelgeleise mit 5 bis 6 m Sturz, und zwar ähnlich wie in England, parallel zu der Achse der Hochöfen angeordnet. Nicht immer findet die Abfuhr der leeren Wagen durch ein besonderes Weichenbündel statt.

Der gröfste Theil des Erzlagerplatzes wird des strengen Winters wegen überdacht; auch wird aus demselben Grunde ausreichender Raum für Vorrathserze vorgesehen.

Es bedarf wohl kaum besonderer Erwähnung, dafs die Angaben über Anordnung und Einrichtung der Hochofenanlagen sich auf die neueren Anlagen mit grofser Production, also auf die Kokshochofenwerke beziehen.

Sämmtliche Geleise, auch die für die Schlackenabfuhr, sind normalspurig. Hieraus ergeben sich für Eisen- und Schlackenabfuhr Anordnungen, die vor den Oefen grofse Terrains in Anspruch nehmen, wenn nicht je zwei Oefen für sich eine selbstständige Eisenbahnanlage bilden. Diese Anordnung dürfte übrigens den weitgehendsten Ansprüchen genügen, die an Materialtransporte gestellt werden können.

Bei Anlage von mehr als zwei Oefen fafst man übrigens häufig je zwei Oefen in Windwärmung und Dampferzeugung zusammen, während Gebläse und Pumpenhaus allen Oefen gemeinsam sind. Die Sohle der Oefen liegt so hoch über dem Hüttenterrain, dafs genügender Fall für Eisen- und Schlackenabfuhr vorhanden ist.

Auf der Sohle der Oefen liegen, meistens parallel zu den Geleisen auf einem schmalen Plateau, die in der Neuzeit stets angewandten steinernen Winderhitzer, zumeist sechs, häufig aber als Reserve ein siebenter Apparat für zwei Oefen. (Vergl. auch Fig. 2 auf Bl. IV.)

Als Regel hat jeder Ofen eine 18,5 breite und etwa 40 m lange Giefshalle für sich, die sich auch um den Ofen herum fortsetzt, so dafs die Arbeiten am Ofen sich unter Dach vollziehen. Zum Abzug des Rauches ist dann zwischen Ofenschacht und Dach ein freier Zwischenraum.

Das Gichtplateau wird entweder vom Blechmantel des Ofens oder wenn statt des Bleches Ringpanzerung angeordnet wird, von dieser, welche selbstverständlich danach eingerichtet ist, getragen, niemals aber für sich abgefangen. Fast stets ist der feuerfeste Schacht des Ofens noch mit einem Schutzmauerwerk umgeben.

Als Gichtverschlufs ist durchweg der Parrysche Trichter in Gebrauch und erfolgt die Abführung der Gichtgase von zwei gegenüber liegenden Seiten der gewöhnlich stark eingezogenen Gicht durch ausgemauerte eiserne Leitungen, von denen eine die Gase an die Windwärmung, die andere an die Kessel abgiebt. (Vergl. Fig. 1 auf Bl. IV.)

Ueber die Gröfsenverhältnisse und Einrichtung der Oefen selbst, sei einem Vortrag des Herrn John M. Hartmann, gehalten in einer Versammlung des Franklin Institute im Januar 1886, folgendes entnommen:

„Um die Abmessungen eines Kokshochofens zu bestimmen, mufs zunächst die Luftmenge festgesetzt werden. Angenommen, dafs dieselbe 680 cbm sei, so mufs die Gestellweite $3^1/_3$ m und die Kohlensackweite, wenn man $^1/_3$ m auf jeder Seite Ueberstand für die Rast annimmt, 6 m sein. Dies Gestell wird in der Stunde 7840 kg Koks von 86 % Kohlenstoffgehalt verbrauchen, welcher einschliefslich der Beschickung (Hämatit und Kalk) 34,5 cbm Raum einnehmen wird.

Multiplicirt mit 20 Stunden als Zeit für die Reduction würde ein Rauminhalt des Ofens von 690 cbm und eine Höhe von 27,4 m sich ergeben.

Für einen Anthracithochofen von 430 cbm Windquantum würde die Gestellweite 3 m und die Kohlensackweite 5,2 m betragen. Dies Gestell wird in der Stunde 3260 kg Anthracit von 88 % Kohlenstoff verarbeiten, welcher mit seiner Beschickung (Magneteisenstein und Kalk) 11,6 cbm in Anspruch nehmen wird. Nimmt man 24 Stunden als Durchsatzzeit an, so würde der Ofen 278,5 cbm Inhalt und $22^3/_4$ m Höhe erhalten.

(Ein Vergleich der Windmengen ergiebt, dafs für das Kilo Koks 5,2 cbm Luft und für Anthracit per Kilo nahezu 8 cbm gerechnet worden sind.)

Der vorher erwähnte Kokshochofen würde 8 Düsen von 152 mm Durchmesser erhalten, was eine Windgeschwindigkeit von 4572 m ergeben würde.

Der Anthracithochofen würde 8 Düsen von 120 mm Durchmesser erfordern mit einer Windgeschwindigkeit von 6100 m per Minute.

Als Rastwinkel wird zweckmäfsig 75°, der Regel nach der Durchmesser des Trichters gleich dem halben Durchmesser des Kohlensacks angenommen.

Um den Herd ist ein schwerer gufseiserner Panzer gelegt, der sich bis zu einem halben Meter Tiefe unter Herdsohle fortsetzt und von der Herdsohle nach oben etwa $2^1/_2$ m hoch geführt ist.

Dieser Panzer ist unterhalb der Düsen verstärkt und hat eine Oeffnung für das Stichloch in Höhe der Herdsohle. Er ist mit einzöllig eingegossenem Röhren versehen, durch welche Kühlwasser circulirt. Passende Oeffnungen sind ferner 1,83 m über Herdsohle für die Düsen und 1,14 m für die Schlackenform angebracht.

(Es ist bei allen Einrichtungen, die die Zustellung des Ofens selbst betreffen, stets im Auge zu behalten, dafs fast nur graues Eisen, auch für Puddelzwecke hergestellt wird. Bei den neuesten Anlagen hat man den Herd wie den Rastpanzer vielfach durch schmiedeeiserne Bänder ersetzt und Kastenkühlungen in der Rast angebracht.)

Von dem oberen Theil dieses Gufspanzers bis zum Mantel ist ein sehr stark construirter Blechpanzer angebracht, welcher innen durch ein schmiedeeisernes Spiralrohr gekühlt wird.

Die Gestellstärke unterhalb der Düsen beträgt 0,7 m und die Ausmauerung des Rastpanzers ist 0,46 m dick. Der eigentliche Schacht ist aus einer Steinstärke von $^3/_4$ m Länge hergestellt, der 50 mm weite Raum zwischen Schacht und Rauhgemäuer mit Schlackenwolle ausgekleidet.

Die Gebläse sind gewöhnlich stehende Hochdruckmaschinen mit einer Kolbengeschwindigkeit von 1,5 m per Sekunde.

Die Fläche des Dampfkolbens soll zur Windkolbenfläche sich verhalten wie 2 : 3. Im Nothfalle sollen die Maschinen 1,4 kg auf den Quadratcentimeter blasen hönnen.

Zu diesen Ausführungen des Herrn Hartmann sei noch bemerkt, dafs man in neuerer Zeit bei gröfseren Maschinen von den Fundamentrahmen bezw. Ständern aus Gufseisen abgeht und vielfach Combinationen von Gufs mit Schmiedeeisen oder Stahl angewendet. Uebrigens findet man Gebläsemaschinen der verschiedensten Systeme, allerdings seltener die liegende Anordnung, sowie grofse Maschinen mit niedrigen Umdrehungszahlen.

Die Wasserversorgung geschieht meistens durch sogenannte Duplex-Pumpen ohne Rotation. Es sind dies Zwillingspumpen, deren Hub um die Hälfte ersetzt ist, und bei denen die eine Pumpe die andere steuert. Der Katalog der Maschinenfabrik von Worthington, des Patentträgers dieses Systems, enthält Zeichnungen der Einzelheiten dieser Pumpen mit Nummerangaben, so dafs für den Bezug von Reservetheilen Angabe der Gröfse der Pumpe, der Fabriknummer und Namen und Nummer des Reservetheils genügt.

Das Wasserreservoir ist vielfach auf dem Dach des Pumpenhauses angeordnet, oder es ist für diesen Zweck ein 3 m weites Standrohr vorhanden.

Je nach der Art der verwendeten Gebläsemaschinen und der für den Ofen benöthigten Windmenge beträgt die Heizfläche der Dampfkessel 550 bis 1000 qm. Es werden ausschliefslich Grofswasserraumkessel aus Stahl, deren Nietungen auf Maschinen hergestellt sind, angewendet. Der Dampfdruck schwankt zwischen 3,5 bis 6,5 kg auf den Quadratcentimeter.

Sehr gebräuchliche Kesselsysteme sind auf den Zeichnungen dargestellt (Fig. 5, Bl. IV). Je zwei oder drei dieser Kessel werden zusammen eingemauert ohne Zwischenwände oder Züge, sodafs die Gase in einem grofsen Raum unter sämmtlichen Kesseln verbrennen. Die langen Siederohrkessel werden schwebend aufgehangen, so dafs sie sich frei ausdehnen können. Auffällig bei den gezeichneten Cornwallkesseln sind die engen Flammrohre. Bei diesen Kesseln werden die Gase unter den Kesseln verbrannt und durch die Flammrohre in den Rauchkanal geführt. Die Rauchkanäle sind stets aus ausgemauerten Blechrohren sowohl für Kessel, wie für Apparate hergestellt.

Versuchsweise hat man kürzlich im Innern des Rauchkanals ein Rohr zum Vorwärmen der Verbrennungsluft für die Gase angebracht.

Die neueren Werke sind durchweg mit steinernen Winderhitzern ausgerüstet und zwar in allen bekannten Systemen. Die Ventile derselben sind stets mit Wasserkühlung versehen. Häufig werden die Apparate mit zwei Gasventilen mit einem leicht spielenden Sicherheitsventil zwischen denselben zum Auslassen des Windes, welcher bei mangelhaftem Schlufs das erste Ventil etwa passiren sollte, versehen. Die eisernen Winderhitzer werden stets mit aufrecht stehenden Röhren ausgeführt. Die Anzahl der Kammern für jeden Ofen beträgt selten mehr wie zwei.

Auf gute Anordnung der Gas- und Windleitungen wird grofser Werth gelegt. Die Abmessung derselben ist ähnlich der deutschen, vielleicht sind die Mafse eher etwas kleiner. Die Düsenstöcke sind sehr einfach, wie aus der Ofenzeichnung (Fig. 1 auf Bl. IV.) ersichtlich. Selbstthätig schliefsende Klappen sind nicht vorhanden, dagegen sind die Schaulochverschlüsse ähnlich den Sicherheitsventilen construirt. Die Zuleitung des Windes vom Ringrohr zur Düse erfolgt durch ein, an beiden Enden mit Kugelflansch versehenes Gufsstahlrohr, welches durch eine federnde Stange in seiner Lage gehalten wird.

Wohl allgemein in Anwendung in den gröfseren Betrieben sind Lürmanns Wind- und Schlackenformen. Die früher üblichen gufseisernen Formkasten und Formen mit eingegossenen Rohren werden durch Bronzearmaturen verdrängt. Eine Scheidewand in der Nähe des Rüssels

wird zuweilen zur Sicherung der Wasserversorgung für den am meisten exponirten Theil der Form angewandt.

Es wäre zu erwarten gewesen, dafs bei Oefen mit grofser Production besondere Einrichtungen für den Handtransport der Erze bis zum Gichtaufzug hätten getroffen werden müssen. Es ist dies jedoch nicht der Fall, vielmehr finden diese Transporte auf Platten in den allbekannten englischen Zweiradgichtkarren statt. Der Inhalt der Erzkarren beträgt etwa $^1/_2$ cbm im Gewicht von 635 kg, der der Kokskarren $^4/_5$ cbm und das Gewicht 363 kg. Zu einer Gicht gehören 18 Erz- und Kalkkarren und 12 Kokskarren.

In der Nähe des Gichtaufzuges ist die Möllerwaage, welche von einem besonderen Wiegemeister bedient wird. Die allgemein gebräuchliche von Fairbank gelieferte Construction hat an dem Wiegehebel eine Vorrichtung, welche es gestattet, denselben nach Belieben mit Stangen mit verstellbaren Gewichten zu belasten. Die ganze Vorrichtung ist in einem verschliefsbaren Kasten so angeordnet, dafs das Herunterlassen der einzelnen Laufsgewichtsstangen durch Stellvorrichtungen von aufsen erfolgen kann. Die Laufgewichte werden vom Betriebsleiter für jede Erzsorte bezw. für Kalk eingestellt und sollen durch dieses System Irrthümer im Verwiegen verhütet werden.

Die Gichtthürme sind bei den neueren Anlagen stets aus Eisen construirt. Als Förderaufzüge sind die Maschinen von Otis Brothers & Co. vielfach in Gebrauch. Die Seiltrommel dieser Maschinen liegt parallel zur Schmalseite des Gichtthurmes, was eine schräge Stellung der Seilrollen oben im Thurm bedingt, aber auch möglichst senkrechte Belastung des Thurmes beim Fördern nach sich zieht. Die stehende Zwillingsdampfmaschine dieser Aufzüge wird automatisch nach Erreichung der Förderhöhe zum Stillstand gebracht, aufserdem unter Absperrung des Dampfes und gleichzeitigem Anlegen der Bremse und umgesteuert. Geleitet wird die Maschine durch ein Drahtseil ohne Ende von der Gicht aus und ist zur Beaufsichtigung und zum Warten mehrerer Aufzugmaschinen nur ein Mann nothwendig.

Durch die ganze amerikanische Technik geht die Idee, die Handarbeit möglichst durch Maschinenarbeit zu ersetzen, und so ist es nicht zu verwundern, dafs man Versuche gemacht hat, das Begichten der Hochöfen rein durch Maschinenarbeit zu bewerkstelligen. Bis vor kurzem waren diese Versuche wenig erfolgreich, hauptsächlich aus dem Grunde, weil eine gleichmäfsige Vertheilung der Gicht im Trichter aufserordentlich schwierig zu erreichen war. Neuerdings ist man jedoch über diese Schwierigkeit hinweggekommen, wie daraus zu schliefsen ist, dafs die auf einem Hochofenwerk an einem Ofen angebrachte Vorrichtung auch für den zweiten Ofen in Aussicht genommen worden ist.

Bei dieser Construction (vergl. die Skizze Fig. 4.) nimmt ein grofser Blechkasten die ganze Erz- oder Koksgicht im Lagerhause auf. Der Kasten wird auf einer schiefen Ebene hoch gefördert und läuft dabei auf zwei Radsätzen, deren Spurweite verschieden ist. Ueber der Gicht folgt jeder Radsatz für sich einem besonderen Geleise, wodurch das Kippen des Kastens erreicht wird. Das Material fällt zunächst in einen oberen Vertheilungstrichter und von diesem, nach dem Oeffnen der mehrtheiligen Spitze desselben, in den Haupttrichter. Die Bedienung der Dampfcylinder zum Oeffnen und Schliefsen der Trichter, sowie die Beaufsichtigung des Ofens erfolgt für zwei Oefen durch einen Mann; für jeden Ofen ist sodann ein zweiter Mann für die auf der Gicht liegende Aufzugmaschine erforderlich.

Der Abstich des Roheisens geschieht, wie bei grauem Eisen ja auch nicht gut anders möglich, in Sand. Unmittelbar nach dem Erstarren des Eisens wird dasselbe aufgebrochen und mit Wasser gekühlt. Für gewöhnlich sind besondere Einrichtungen zum Transport des Eisens auf der Giefshalle nicht vorhanden, doch war auf einem Werke die in Fig. 13 auf Bl. V. skizzirte Luftbahn versuchsweise und zwar in zufriedenstellender Weise in Betrieb.

Einzelne Werke haben den sogenannten directen Procefs eingeführt, d. h. sie convertiren das Eisen direct aus den Hochöfen. Es wird in den fahrbaren Pfannen möglichst das Eisen mehrerer Oefen oder mehrerer Abstiche gemischt. An Sonntagen wird auch auf diesen Werken das Eisen in Masseln gegossen, da an diesen Tagen die Bessemereien still liegen.

Es ist vorher schon bemerkt worden, dafs sämmtliche Geleise der neueren Hochofenwerke Normalspur haben, und ist auch die Schlackenabfuhr normalspurig eingerichtet. Für gewöhnlich sind aufserordentlich kräftig aus Gufseisen construirte Seiten- oder Vorderkippwagen (Wiegenkipper) in Gebrauch, die $2^1/_2$ bis 3 cbm fassen.

Auf mehreren Werken ist neuerdings die Abfuhr der Schlacke in flüssigem Zustande eingeführt. Dies geschieht in schmiedeisernen ausgemauerten Wannen von etwa 3 bis 4 cbm Inhalt, die auf Trucks stehen und die an den Seiten über dem Boden durch Thüren verschliefsbare Ablässe haben. (Fig. 10 u. 11.) Auf der Schlackenhalde wird, nachdem eine der Thüren geöffnet, von oben durch die Schlacke ein Loch in das in der Ablafsöffnung befindliche Dichtungsmaterial (Gichtstaub, feine

Schlacke u. s. w. gemacht und so die Schlacke zum Ausfliefsen gebracht. Nach der Entleerung wird die Thür geschlossen und die Wanne voll Wasser gelassen. Die geflossene Schlacke nimmt wenig Raum ein und bildet ausgezeichnete Uferbefestigungen, was für viele Werke, die das Recht haben, bis zur Tiefwassermarke auf ihrem an Flüsse grenzendes Gebiet zu stürzen, Vortheile bietet. Da die Schlacke sofort nach dem Füllen abgefahren wird, ist auch wenig Betriebsmaterial erforderlich.

Was nun den Betrieb der pennsylvanischen Kokshochöfen anlangt, so ist schon bei Besprechung der Erzversorgung darauf hingewiesen, dafs fast ausschliefslich reiche Erze zur Verwendung gelangen. Das Erzausbringen wird selten unter 55 % und das Ausbringen aus dem Möller unter 40 % sinken.

Die grofsstückigen Erze vom Lake Superior werden auf den Pittsburger Hütten vielfach durch Rösten unter Anwendung von Erdgas zerkleinert. Des Schwefelgehaltes wegen müssen auch die Cornwallerze einer Röstung unterzogen werden. (Die gemachten Aufzeichnungen ergeben für eine Hütte, die 5 Erzsorten, darunter 4 importirte und Stahlschlacke verschmilzt, ein Erzausbringen von 57 % und ein Möllerausbringen von 43 %.) Nach einer Notiz im Märzheft 1882 von »Stahl und Eisen« betrug das Erzausbringen 58,2 und das Möllerausbringen 41 % für einen Pittsburger Ofen.

Der Gröfse der Oefen entsprechend, werden schwere Kokssätze von 3 bis $4^1/_2$ t angewandt, und schwankt die Anzahl der Gichten zwischen 25 und 30 per 12 Stunden.

Der Satz ist verhältnifsmäfsig niedrig, 2,2 bis höchstens 2,4, trotzdem die Temperatur des Windes durchweg so hoch gehalten wird, dafs die Düsenstöcke bei gewöhnlichem Tageslicht rothglühend erscheinen. Die Temperatur wird auf 700 bis 900° C. angegeben, die Windpressungen auf 5 bis 8 Pfund.

Der Koksverbrauch ist nicht immer gering, doch ist hierbei nicht zu vergessen, dafs einmal der Koks nicht stets sehr rein ist, sondern häufig bis zu 15 % Asche enthalten soll, und dann zu bedenken, dafs auf ziemlich hoch silicirtes Bessemereisen gearbeitet wird. Besonders bei dem directen Procefs ist ein garer Ofengang absolut erforderlich und Regelmäfsigkeit des Betriebes durch nicht zu schweren Wurf zu sichern.

Die Angaben über Koksverbrauch für Bessemereisen schwanken zwischen 950 bis 1200 kg auf die Tonne Eisen, dürften sich übrigens eher der gröfseren Zahl nähern.

Der Koksverbrauch für Bessemereisen von 2,2 % Silicium mit 1200 kg angenommen, soll der Verbrauch für Puddeleisen Nr. I (open iron) von 1,9 % Silicium und 0,6 Phosphor 1100 kg und für Puddeleisen Nr. III (close iron) mit 0,6 Silicium und 0,9 Phosphor 1000 kg sein.

Zum Puddeleisenbetrieb werden bis zu 50 % Schlacken verwendet, trotzdem soll das Möllerausbringen 38 % betragen.

Ein weiterer Grund für den höheren Koksverbrauch liegt in der Schwerschmelzigkeit der Schlacke, was aus dem Fehlen des Mangans herrührt. Zuweilen setzt man, um dem entgegenzuwirken, die bei der Spiegel- und Ferromanganfabrication gefallenen Schlacken beim Betriebe auf andere Eisensorten zu.

Die Schlackenmenge beträgt bei Bessemereisen $^2/_3$, bei Puddeleisen das gleiche des Gewichtes des erzeugten Eisens.

Ueber die Höhe der Production sind in den letzten Jahren fortwährend Berichte veröffentlicht, doch betreffen diese Berichte meistens Höchstleistungen.

Für die Mehrzahl der Kokshochöfen neuerer Construction dürfte die Leistung zwischen 130 bis 150 t pro Tag schwanken, obgleich nicht zu leugnen ist, dafs Productionen von 190 bis weit über 200 t regelmäfsig im Jahresdurchschnitt erreicht werden.

Als Dauer der Haltbarkeit einer Ofenzustellung werden 1000 Betriebstage oder eine Production von 150- bis 200 000 t angegeben, es scheint also danach nicht, dafs die gröfsere Production auf die Tonne Eisen einen stärkeren Verschleifs des feuerfesten Materials herbeiführe.

Nach einem Bericht von Professor Kupelwieser über das Hüttenwesen der Vereinigten Staaten aus dem Jahre 1877 wurde auf die Production einer Tonne Eisen ein Mann gerechnet.

Dies Verhältnifs dürfte auch heute sich nicht wesentlich geändert haben, da die gröfsere Production eine Ersparnifs an Leuten nur bei dem Aufsichtspersonal für den Ofen, also bei Obermeister, Schmelzer und vielleicht Maschinisten bewirkt.

Bei der Bewegung von Erz, Kalk, Koks, Eisen und Schlacke wird die Mehrleistung durch eine entsprechend gröfsere Kopfzahl erzielt werden müssen, es werden eher für gröfsere Production etwas mehr Leute erforderlich sein, da das Rohmaterial sich naturgemäfs auf einen gröfseren Raum vertheilt, die Transportlänge also wächst.

Ein auf verschiedenen Werken ausgeführter Vergleich des Lohntabellenauszuges eines deutschen Werkes mit den amerikanischen Zahlen bestätigte die Richtigkeit dieser Ansicht und stellte gleichzeitig klar, dafs die Leistung der deutschen Arbeiter, auf den Kopf gerechnet, mindestens ebenso hoch wie die der Amerikaner war. Ungünstig beeinflufst wird die Leistung der amerikanischen Arbeiter auch durch den sehr häufigen Wechsel der Beschäftigung.

Das Verhältnifs der Arbeiter zu den Arbeitgebern ist bekanntermafsen kein sehr erfreuliches. Der Mangel jeglicher Fürsorge seitens der Arbeitgeber für ihre Leute hat letztere dahin geführt, eigene Verbände zur gegenseitigen Hülfe bei Krankheiten, Unfällen u. s. w. zu bilden. Erfolgreiche Strikes haben das ihrige dazu beigetragen, die Arbeitercorporationen über ihre Macht bei geschlossenem Vorgehen aufzuklären, und heute bildet der Verband der Ritter von der Arbeit (Knigths of labor) dem die Mehrzahl der Arbeiter angehört, eine Macht, mit der die gröfsten Arbeitgeber zu rechnen haben. Es ist nicht so selten, dafs dieser Verband eine anderweitige Festsetzung der Löhne und Gedinge, die Entfernung eines mifsliebigen bezw. die Anstellung eines andern Obermeisters, auch die Einführung von achtstündiger statt zwölfstündiger Arbeitszeit erlangt. Auf einem der gröfsten Hochofenwerke in der Gegend von Pittsburg ist beispielsweise die achtstündige Arbeitszeit für die Leute, mit Ausnahme der Maschinisten durchgesetzt, während kleinere Werke in derselben Gegend nach wie vor nur zweimaligen Schichtwechsel haben.

Die Arbeitgeber suchen ein all zu geschlossenes Vorgehen der Arbeiter dadurch zu verhindern, dafs sie ihre Belegschaft möglichst international aus Amerikanern, Irländern, Deutschen, Ungarn und Engländern zusammensetzen. Das Betragen der Leute während der Arbeitszeit ist übrigens durchweg ruhig und anständig.

Es ist diesen Arbeiterverhältnissen gegenüber für jeden Deutschen eine grofse Genugthuung zu wissen, dafs die deutsche Regierung wie die deutschen Industriellen den einschlägigen Fragen die gröfste Beachtung schenken. Trotz der bedeutenden Opfer, welche unserer Industrie durch die neuere Gesetzung auferlegt werden, kann man doch nur die weise Voraussicht anerkennen, die zur rechten Zeit das Verhältnifs zwischen Arbeitgeber und Arbeiter auf gesunde Grundlagen gestellt hat.

Die Löhne auf den pennsylvanischen Hochofenwerken sind annähernd doppelt so hoch wie in Westfalen. Erste Schmelzer erhalten 8 ℳ und mehr, zweite Schmelzer, Gichter, Schlackenleute u. s. w. etwa 6 ℳ, Platzarbeiter 3³/₄ ℳ Alles für die zwölfstündige Schicht.

Locomotivführer werden mit 1 ℳ für die Stunde und Obermeister mit 275 bis 300 ℳ pro Monat bezahlt.

Von den Selbstkosten ein genaues Bild zu geben, dürfte ziemlich schwer halten, doch kann wohl angenommen werden, dafs ein Preis von 18 $ (75,6 ℳ), für Bessemereisen den meisten Werken einen besonders hohen Nutzen nicht läfst. Diese 18 $ würden sich vertheilen auf:

1750 Erz zu 7 $	12,25 $
500 Kalk „ 1 „	0,50 „
1200 Koks „ 2 „	2,40 „
Löhne	1,50 „
General- und Betriebskosten und etwaiger Gewinn	1,35 „
	18,00 $

Puddeleisen stellt sich unter gleichen Verhältnissen auf etwa 16,50 $.

Je nach Lage der Werke verschieben sich diese Zahlen, doch dürfte selbst auf den günstigst gelegenen Werken, die Bessemereisen erzeugen, in Pennsylvanien der Preis für die Tonne Eisen im Erz nicht unter 10 $ sinken.

M. H.! Zum Schlusse meiner Auseinandersetzungen habe ich der Pflicht zu genügen, der überaus freundlichen Aufnahme zu gedenken, welche mir bei meinem letzten Aufenthalte von den amerikanischen Fachgenossen bereitet wurde. Mit der gröfsten Zuvorkommenheit wurde mir, ohne eine einzige Ausnahme, Einblick in alle Verhältnisse gestattet und in liebenswürdigster Weise jedwede Auskunft ertheilt. Seit der Philadelphier Ausstellung hat der Ruf der amerikanischen Gastfreundschaft sich allgemein verbreitet, ich kann heute nur berichten, dafs dieselbe die alte geblieben ist. Die Thatsache, dafs die gute Aufnahme nicht sowohl der Person, sondern vielmehr dem fremden Fachgenossen galt, macht es nothwendig, in diesem Kreise der mir von allen Seiten erwiesenen Artigkeiten zu gedenken.

Zu Ihrer Genugthuung wird es gereichen, dafs die dortigen Collegen, welche Deutschland besucht hatten, sich über die Aufnahme seitens der deutschen Fachgenossen in ähnlicher Weise äufserten.

Vorsitzender Herr **Lueg**: Ich eröffne die Discussion. Hat keiner der Herren eine Bemerkung zu machen? Wenn das nicht der Fall ist, dann schliefse ich die Besprechung und statte auch seitens des Vorstandes dem Herrn Vortragenden den besten Dank ab, wie ihn die Versammlung schon zu erkennen gegeben hat.

Es steht uns noch einige Zeit zur Verfügung, welche wir benutzen wollen, um noch eine kurze Mittheilung anzuhören, die Hr. Geh. Bergrath Dr. Wedding uns zu machen die Güte haben will. Ich ertheile zu dem Zwecke demselben das Wort.

Ueber eine schnelle Phosphorbestimmung in kohlenstoffarmem Eisen.

Hr. Geh. Bergrath Dr. **Wedding**: M. H.! Auf den Wunsch des Herrn Vorsitzenden möchte ich Ihnen noch eine ganz kurze Mittheilung machen, die manchem vielleicht für den Augenblick von gröfserer praktischer Bedeutung erscheint, als dasjenige, was ich Ihnen vorhin über die Mikrostructur des Eisens vortrug. Es betrifft dies eine sehr kurze und dabei doch für technische Zwecke ausreichend genaue Phosphorbestimmung, welche sich, da das Eisen nicht mehr als etwa 0,12 % Kohlenstoff besitzen darf, besonders zur Controle beim Thomasverfahren oder der Flufseisenerzeugung im basischen Flammofen eignen wird. Sie gestattet, den Phosphorgehalt in längstens $^1/_2$ Stunde bis auf 0,01 % genau zu bestimmen.

Nach einer Mittheilung des Hrn. George W. Goetz, meines früheren Schülers, jetzigen Leiters des Stahlwerkes der Otis Steel Co. in Cleveland, Ohio, werden im dortigen Hütten-Laboratorium regelmäfsig von jeder Hitze des Siemens-Flufseisen-Ofens Posphorbestimmungen gemacht und zwar innerhalb einer so kurzen Zeit bei einer für die Leitung des Betriebes vollkommen ausreichenden Genauigkeit, dafs der Abstich des Satzes von dem Erfolg der Probe abhängig gemacht wird.

Die Methode ist als eine wesentliche Verbesserung des von Professor Eggertz herrührenden Verfahrens, den Phosphorgehalt aus dem Volumen des Molybdän-Niederschlages zu bestimmen, anzusehen. Das in der salpetersauren Auflösung des Eisens durch Zusatz von concentrirter Molybdänsäure-Lösung und Schütteln abgeschiedene phosphormolybdänsaure Ammon wird durch Anwendung einer Schleuder aus der trüben Flüssigkeit in ein enges calibrirtes Rohr getrieben und seine Menge nach dem von ihm eingenommenen Volumen bestimmt. Der Kohlenstoffgehalt darf nur sehr niedrig sein, wenn die Probe zuverlässige Resultate ergeben soll. In der Otis-Hütte werden die Proben zur Phosphorbestimmung erst dann entnommen, wenn der Kohlenstoffgehalt unter 0,12 % gesunken ist. Das Flufseisen wird dort in Form eines kleinen Zains gegossen, von welchem nach schneller Abkühlung und nach dem Ausplatten Späne abgedreht werden.

1,2 g dieser Späne werden in einem weiten Reagensglase (zweckmäfsig 18 cm lang, 3 bis 3,5 cm weit) mit 15 ccm Salpetersäure vom specifischen Gewicht 1,2 übergossen, und das Glas wird schräg auf ein Sandbad gelegt. Nach vollständiger Lösung läfst man noch 2 Minuten kochen. Inzwischen sind in das Fällgefäfs 30 ccm einer starken Molybdänsäure-Lösung gegossen worden. Nun giefst man die Eisenlösung hinzu, spült das Lösungsglas mit 10 ccm einer kalt gesättigten Lösung von salpetersaurem Ammon aus und bringt die letztere ebenfalls in das Fällgefäfs. Letzteres wird schnell mit einem Gummistopfen verschlossen und 1 Minute lang heftig geschüttelt. Da sich ein Theil des gebildeten gelben Salzes, besonders bei geringem Phosphorgehalt der Lösung, fest an die Wandung des Glases ansetzen würde, so thut man gut, einen solchen Ansatz vor dem Schleudern durch Reiben der Wandungen mit einer Federfahne oder einem ähnlich geformten Gummiwischer zu verhindern. Das so beschickte Fällgefäfs, welches Sie hier in natura sehen und welches nebenstehend (Fig. 1) abgebildet ist, kommt nun mit mehreren anderen gleich bereiteten Proben, nachdem die Spitzen in Gummipfropfen *a* befestigt sind, in aneinander gelöthete Blechhülsen und diese in die im Ruhezustande vertical hängenden Eimer der Schleuder, deren Construction nach Dr. Brauns Patent von Leopold Ziegler, Berlin, N., für die Berliner Bergakademie nach der anliegenden Zeichnung (Fig. 2) ausgeführt ist und sich für diesen Zweck vorzüglich bewährt hat. Nach dem Ueberstülpen einer starken schmiedeisernen Schutzglocke wird die Schleuder in Bewegung gesetzt. Die in Kniegelenken hängenden Eimer stellen sich horizontal und, wenn man bei 120 Umdrehungen des Schwungrades in der Minute mittelst einer Uebertragung von 1 : $8^1/_2$ die mit ihrer Bodenfläche bei horizontaler Lage 45 cm voneinander entfernten Eimer mit Inhalt genau 1 Minute lang gedreht hat, so haben sie 1000 Umdrehungen gemacht und dann ist der gewünschte Erfolg erreicht. Der Inhalt der Fällgefäfse ist vollständig geklärt, und der ganze Molybdän-Niederschlag befindet sich in den calibrirten

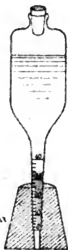


Fig. 1.

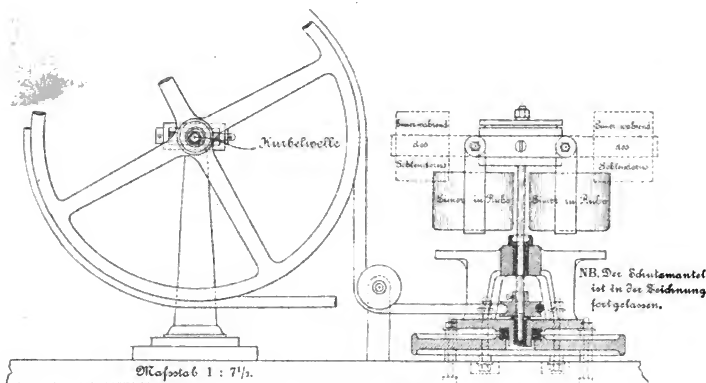


Fig. 2.

Röhrchen. Ist die oberste Schicht desselben nicht ganz horizontal gelagert, so kann man sie leicht mit einem vorsichtig eingeschobenen Platindraht oder Glasstabe ebnen und dann den Stand ablesen. Ein länger fortgesetztes Schleudern bewirkt noch eine geringe weitere Verdichtung des Niederschlags (das Volumen sinkt z. B. von 40 auf 39); es empfiehlt sich daher, in allen Fällen eine gleiche Zeit des Schleuderns festzuhalten.

Die im Berliner Eisenprobirlaboratorium benutzten Fällgefäfse sind vom Glaskünstler Florenz Müller, Berlin, Marienstrafse 3, aus Glasrohr von 40 mm lichter Weite hergestellt und haben 60 bis 70 ccm Inhalt; oben sind, wie die hier vorgezeigte Probe erkennen läfst, dieselben zu einem kurzen Hals von 15 mm lichter Weite verringert, nach unten verjüngen sie sich sehr allmählich und endigen in ein 40 mm langes, starkwandiges Rohr von ungefähr 2,5 mm lichter Weite; 0,2 ccm Rauminhalt dieses engen Rohres sind durch eingeätzte Striche in 40 gleiche Raumtheile (von je 5 cmm) getheilt; ein solcher Raumtheil entspricht, wenn er nach dem Schleudern mit dem gelben Molybdän-Niederschlage angefüllt ist, bei einer Einwaage von 1,2 g genau 0,01 % Phosphor. Eine Molybdänsäure-Lösung von hinreichender Concentration erhält man durch Auflösen von 100 g. Molybdänsäure in 400 ccm Ammoniak (spec. Gewicht 0,36), Filtriren und allmähliches Eintragen in 1500 ccm durch Wasser gekühlte Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,2. Statt der Molybdänsäure kann auch die entsprechende Menge des meist reiner im Handel vorkommenden crystallinischen molybdänsauren Ammons zur Bereitung der Lösung genommen werden.

Zur Beurtheilung der Schleuder-Methode wurden in der Berliner Bergakademie 3 Fällgefäfse mit einer Phosphorsalz-Lösung im Verhältnifs von 6 : 12 : 18 beschickt; nach dem Schleudern (1 Minute) wurde der Stand des Molybdänniederschlags in den calibrirten Räumen zu 6,5, 12,0 und 18,5 abgelesen bezw. zwischen den Theilstrichen geschätzt. Einige Eisenproben (C unter 0,1 %; Si = Spur), deren Phosphorgehalt gewichtsanalytisch zu 0,03, 0,14 und 0,32 % ermittelt war, gaben bei dem volumetrischen Verfahren die Werthe: 0,10, 0,15 und 0,32 %.

Auch bei zahlreichen sonstigen Versuchen wurde nie eine gröfsere Differenz als — 0,02 % gegenüber dem wirklichen Phosphorgehalt gefunden, sehr selten betrug sie mehr als ± 0,01 %.

Hebt man den geklärten Inhalt der Fällgefäfse nach dem Schleudern mit einer Pipette heraus und sättigt die Lösung mit festem Ammoniumnitrat, so scheidet sich in den meisten Fällen nach zwölfstündigem Stehen noch eine geringe Menge des gelben Salzes ab. Dieselbe ist indessen zu gering, um die Brauchbarkeit der Methode zu beeinträchtigen, wie dies bei zahlreichen Proben mit Phosphor bis zu 0,40 % festgestellt wurde. Ein Zusatz von festem salpetersauren Ammon in

die Fällgefäfse ist wegen des angewandten grofsen Ueberschusses von concentrirter Molybdänsäure-Lösung nicht unbedingt erforderlich, doch ist ein solcher Zusatz ohne Zweifel vortheilhaft, weil er die schnelle Abscheidung des mikrokrystallinischen Molybdänniederschlages begünstigt.

Die mitgetheilten Einzelheiten des Verfahrens sind im Eisenprobirlaboratorium der Berliner Bergakademie von meinem Assistenten Hrn. Pufahl ermittelt worden, da Hr. G. W. Goetz uns nur die Grundzüge seiner Methode geschildert hatte.

Man kann, wenn man die Sache zweckmäfsig einrichtet, wahrscheinlich in 15 Minuten vom Giefsen des Zains an gerechnet mit der Bestimmung fertig werden. Es ist daher die Möglichkeit geboten, während der Hüttenprocesse eine Controle auszuüben. Voraussetzung bleibt immer, dafs die Probe am Schlusse eines Entphosphorungs-Processes entnommen wird, d. h. also das Eisen sehr wenig Kohlenstoff und einen geringen Phosphorgehalt habe.

Vielleicht findet diese Methode der Phosphorbestimmung unter dieser Beschränkung auch auf den deutschen Hüttenwerken zweckentsprechende Anwendung. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender Hr. **Lueg**: Wünscht noch Jemand das Wort? Wenn das nicht der Fall ist, dann würde unsere heutige Tagesordnung erschöpft sein.

M. H., dank der Mühe, welche die Herren Vortragenden sich gegeben haben, können wir auf unsere heutigen Verhandlungen mit grofser Befriedigung zurückblicken. Es bleibt mir noch übrig, die Versammlung zu schliefsen und Sie zu bitten, auch nachher bei der geselligen Vereinigung mit demselben Eifer zu Werke zu gehen, wie Sie das bei den Verhandlungen gethan haben.

Schlufs $3^1/_2$ Uhr.

An die Verhandlungen schlofs sich ein gemeinsames Mittagessen an, dessen Verlauf ein höchst fröhlicher war, aber auch von der hochpatriotischen Gesinnung der Eisenhüttenleute Zeugnifs gab. Den Reigen der Trinksprüche eröffnete der Vorsitzende durch den mit Begeisterung aufgenommenen Kaisertoast, viele Reden folgten und erhöhten die Feststimmung, deren Höhepunkt erreicht wurde, als Hr. **Lürmann**-Osnabrück auftrat und unter der jubelnden Zustimmung der Versammlung ein mit zündenden Worten begründetes Hoch auf Seine Durchlaucht den Fürsten Bismarck ausbrachte. Infolge allgemeinen Zurufs wurde die Absendung des folgenden Telegramms beschlossen:

Fürst Bismarck, Berlin.

„Ueber 300 heute hier versammelte Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute senden Ew. Durchlaucht den Ausdruck höchster Anerkennung und wärmsten Dankes für mannhafte, unwandelbare Vertretung der deutschen Wehrkraft und damit des Bestandes ihres grofsen, schönen und wiedervereinigten Vaterlandes. Sie bitten überzeugt zu sein, dafs sie diesen Dank bethätigen werden durch Unterstützung Ew. Durchlaucht Politik, besonders auch bei den bevorstehenden Wahlen."

C. Lueg.

Bericht

an die am 13. Januar 1887 stattgefundene General-Versammlung der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Die Periode, über welche sich der vorliegende Bericht zu erstrecken hat, beginnt mit dem Zeitpunkt der letzten, am 26. November 1885 abgehaltenen General-Versammlung, er umfafst also das ganze Jahr 1886. In diesem Jahr sind auf allen Gebieten, die mit den wirthschaftlichen Verhältnissen in Beziehung stehen, Erscheinungen hervorgetreten, welche für die Industrie, speciell für die Eisen- und Stahl-Industrie, wenig günstig waren.

Die allgemeine geschäftliche Lage wurde hauptsächlich gekennzeichnet durch den grofsen Ueberflufs an Geld und den Mangel an Geschäften. Dazu kamen in der zweiten Hälfte des Jahres politische Beunruhigungen ernstester Art, welche die Unternehmungslust darniederhielten und den Druck auf die gesammten wirthschaftlichen Verhältnisse vermehrten.

Unter diesem Druck hatte ganz besonders die Eisen- und Stahl-Industrie zu leiden, denn für die aufserordentlich entwickelte Productionsfähigkeit bot sich nur ungenügende Beschäftigung. Demgemäfs mufste das von der Noth bedingte äufserste Streben, von der vorhandenen Arbeitsmenge einen möglichst grofsen Antheil zu erlangen, zu einem immer weiteren Niedergang der Preise führen. In dieser Beziehung wurden im Jahre 1886 die traurigsten Erfahrungen gemacht; denn einen solch niedrigen Stand hatten in der Geschichte der Stahl- und Eisen-Industrie die Preise noch niemals erreicht. Trotzdem der Werth der Rohmaterialien so gesunken war, dafs die Förderung derselben in den meisten Fällen Verlust brachte, demgemäfs auch die Herstellungskosten der Halb- und Ganz-Fabricate wesentlich ermäfsigt werden konnten, gelang es doch häufig nicht, in den Verkaufspreisen Ersatz für die gemachten Auslagen zu finden, geschweige denn einen irgend angemessenen Gewinn zu erzielen.

Folgerichtig hätte erwartet werden müssen, dafs der seit Jahren sich vollziehende fortgesetzte Rückgang der Preise den Verbrauch vermehren und den Werken wenigstens in der Steigerung der Arbeitsmenge einen gewissen Ausgleich bieten würde. Diese Folge ist jedoch nur in sehr beschränktem Umfange eingetreten.

Die Ursache für diese Erscheinung liegt in dem Umstande, dafs die Ermäfsigung der Preise an der Productionsstätte dem allgemeinen unmittelbaren Verbrauch zunächst gar nicht oder nur in sehr geringem Mafse zu gute kommt. Als ein Beispiel mag angeführt werden, dafs dem Berichterstatter nur in den letzten Tagen die durchaus verbürgte Mittheilung zugegangen ist, nach welcher in Ostpreufsen für Stabeisen in den Abmessungen, die in den dortigen grofsen Landwirthschaften zum gewöhnlichen Betriebe gebraucht werden, vom Grofshändler bezogen, gegenwärtig noch 7 bis 9 ₰ pro Pfund bezahlt werden mufs. Das macht 140 bis 180 ℳ für 1000 kg, während von den Werken zu 85 bis 90 ℳ verkauft wurde. Ferner betrachtet der Händler das Mehr, welches er bei fallenden Preisen für den vorher abgeschlossenen Posten gezahlt hat, als baaren Verlust; er kauft daher bei sinkender Conjunctur so wenig als möglich und ist bestrebt, sein Lager thunlichst einzuschränken. Hierin ist ein wesentlicher Grund für den Arbeitsmangel und die gedrückte Geschäftslage zu erblicken.

Nach ähnlichen Geschäftsgrundsätzen verfahren aber auch die gröfseren Verbraucher, welche, wie beispielsweise die Eisenbahnen, direct mit den Producenten in Verbindung treten. Es hat sich dies bei dem Umschlage gezeigt, der gegen Ende des Jahres 1886 eintrat und die Hoffnung auf erfreulichere Zustände, nicht nur in der Eisen- und Stahl-Industrie, sondern in der ganzen Wirthschaftslage der Nation, belebte.

Bereits zu Beginn des Jahres 1886 glaubte man eine von Amerika ausgehende kleine Besserung zu bemerken; die Anzeichen gingen aber bald vorüber und die Zeit der gröfsten Flaue trat an deren Stelle. In den Vereinigten Staaten aber war nach mehrjähriger verhältnifsmäfsiger Ruhe der Unternehmungsgeist auf dem Gebiete des Eisenbahnbaues wieder erwacht. Eine gleiche Bewegung zu Ende der siebziger Jahre hatte in aufserordentlicher Ueberstürzung dahin geführt, dafs im Jahre 1882 11 568 Meilen — engl. — Bahnen zur Eröffnung gelangt waren. Darauf trat ein empfindlicher Rückschlag ein; denn es wurden nur eröffnet:

im Jahre	1883 . . .	6741 Meilen
„	1884 . . .	3825 „
„	1885 . . .	3200 „

Nach einer von London ausgehenden Schätzung werden im Jahre 1886 etwa 6000 Meilen Eisenbahnen neu erbaut worden sein.

Diese grofse Zunahme hat bedeutende Anforderungen an die Eisen- und Stahl-Industrie gestellt. Da auch auf anderen Gebieten wieder stärkere Nachfrage hervortrat, welche von der Industrie im Inlande, trotz ihrer aufserordentlich schnellen Entwicklung, nicht gedeckt werden konnte, so wurde die europäische Production erheblich in Anspruch genommen.

Den Ausgangspunkt bildeten für Deutschland grofse Abschlüsse in Stahldraht, welche auf Stahlknüppel und die betreffenden Roheisensorten zurückwirkten. Es wurden ferner grofse Bezüge in Platinen und Blooms bezw. Schienenblöcken gemacht, und so verpflanzte sich die Bewegung auf den deutschen Markt, um hier endlich den Händlern und Consumenten in Erinnerung zu bringen, dafs auf eine Reihe überaus schlechter Jahre wieder einmal eine bessere Zeit folgen könne.

Das Stabeisengeschäft hatte sich immer auf einer gewissen Höhe gehalten, jedoch, wie die nachstehende, von 22 der bedeutendsten westdeutschen Werke aufgestellte Statistik zeigt, etwa vom April 1885 ab bezüglich der Nachfrage eine grofse Abschwächung erfahren.

	1886			1885		
	Monats-Production Tonnen	Versandt während des Monats Tonnen	Während des Monats neu eingegangene Bestellungen. Tonnen	Monats-Production Tonnen	Versandt während des Monats Tonnen	Während des Monats neu eingegangene Bestellungen. Tonnen
Januar . .	22 245,3	20 908,3	18 310,8	23 235,0	21 075,5	25 105,2
Februar .	21 415,5	21 714,5	17 819,8	22 096,5	21 244,2	21 992,5
März . . .	23 750,6	24 126,1	23 891,6	25 468,4	28 159,4	22 723,9
April . . .	20 422,2	23 187,3	15 168,2	20 433,0	20 016,3	18 831,8
Mai . . .	22 577,7	22 721,6	19 177,3	21 580,5	21 677,5	18 323,5
Juni . . .	22 854,8	24 344,0	22 922,6	22 494,7	24 200,6	19 151,1
Juli . . .	20 447,2	21 736,6	21 397,2	20 755,7	19 183,9	20 117,2
August . .	23 774,9	24 752,1	20 930,4	23 094,1	23 475,3	18 351,3
September	24 454,0	25 026,6	24 130,6	24 861,2	23 861,8	24 400,8
October .	24 911,8	24 504,1	26 906,4	23 141,2	22 506,0	19 177,5
November	23 688,4	25 216,7	40 267,4	21 927,5	19 022,1	19 652,5

(Die Statistik für December 1886 liegt noch nicht vor.)

Mit dem Mai 1886 beginnen die neuen Abschlüsse sich zu mehren und auch die Bezüge werden stärker; im October aber, in welcher Zeit sonst das Geschäft erfahrungsmäfsig schwächer wird, nehmen Bezüge und neue Bestellungen, gegen die gleiche Zeit des Vorjahres, erheblich zu; im November werden aber 6000 t mehr als 1885 versendet und die zu Buch genommenen Bestellungen haben sich verdoppelt.

Die Händler und Consumenten haben eben die vorerwähnte Erinnerung beachtet, sie haben erkannt, dafs, wie bisher jeder neue Abschlufs, so nunmehr jeder Aufschub Verlust bringen könnte, und sie sind demgemäfs bestrebt, ihre Lager zu füllen und den Bedarf zu decken.

Aehnlich verfuhren auch die Eisenbahngesellschaften. Nach Aufhebung der internationalen Schienen-Convention vom 6. April 1886 waren die Schienenpreise sofort stark gewichen und schliefslich, infolge des tendenziösen Wettbewerbs eines belgischen Werkes, auf einem früher kaum für möglich gehaltenen niedrigen Stand angelangt.

Recht peinlich wurde die deutsche Schienen-Industrie hierbei durch den Umstand berührt, dafs deutsche Staatseisenbahn-Verwaltungen sich veranlafst sahen, wegen eines äufserst geringen Mindergebots jenes ausländischen Werkes demselben den Zuschlag für nicht unerhebliche Mengen zu ertheilen. Das Befremden war um so gröfser, da deutsche Werke sich im Auslande ähnlicher Berücksichtigung nicht zu erfreuen haben und selbst in dem freihändlerischen England durch höchst erschwerende Bedingungen von dem Mitbewerb ausgeschlossen werden. Ziffermäfsig ist nachgewiesen worden, dafs die Staatseisenbahn-Verwaltung bei dem, um einen winzigen Betrag billigeren Bezug ausländischer Schienen, erheblich höhere Verluste durch Frachtausfälle erleidet, welche, als Folge des Ausfalles an der Production der inländischen Werke, unvermeidlich eintreten.

Die Vertreter des bedingungslosen Manchesterthums und deren Presse werden nicht verfehlen, dieses Verfahren der Staatseisenbahn-Verwaltung als einen grofsen Erfolg ihrer systematisch betriebenen Verhetzung gegen die deutsche Grofsindustrie zu betrachten, welche deren unversöhnlichen Hafs dadurch erregt hat, dafs sie sich als die treueste und festeste Stütze der Wirthschafts- und Socialpolitik des Reichskanzlers erwiesen hat. Bei jeder Vergebung an deutsche Werke, welche bei oberflächlicher Betrachtung den Anschein irgend einer Begünstigung haben könnte, wird von jenen Anhängern des Freihandels und des Laissez-faire die Lärmtrommel gerührt, ohne zu beachten, dafs die den deutschen Werken zugetheilte Arbeit doch hauptsächlich, in nicht wenigen Fällen ausschliefslich, der Arbeiter-Bevölkerung zu gute kommt, deren Interessen zu wahren jene sich in prätentiösester Weise den Anstrich geben.

Die auf dem deutschen Markt eingetretene Wendung zum Besseren veranlafste auch die deutschen Eisenbahn-Verwaltungen zu möglichst niedrigen Preisen noch grofse Abschlüsse für Eisenbahnmaterial, theilweise sogar für den Bedarf der folgenden Jahre, zu machen. Demzufolge wurden, wie aus den nachstehenden Zahlen zu ersehen ist, noch kurz vor dem Ende des Jahres 1886 so bedeutende Posten ausgeschrieben, wie in gleich kurzer Zeit niemals zuvor.

An Schienen wurden abgeschlossen in Deutschland (inländische Schienen):

1885	160 212 t,
1886	233 870 t.

In der letzten Summe sind die im December ausgeschriebenen Quantitäten, die zum grofsen Theil noch nicht bestellt sind und theilweise erst 1888 und 1889 geliefert werden müssen, einbegriffen.

Im December allein sind ausgeschrieben resp. zugeschlagen aus früheren Submissionen, zum Theil aber erst in den Jahren 1888 und 1889 lieferbar, 106 414 t.

An Schwellen wurden zugeschlagen:

1885	36 466 t,
1886	63 475 t.

Aufserdem sind noch ausgeschrieben, aber noch nicht zugeschlagen, 19 777 t, so dafs in 1886 im ganzen 83 252 t zur Vergebung gekommen sind, davon im December allein 25 100 t.

Durch die somit eingetretene starke Vermehrung der Nachfrage wurde die Thätigkeit der Walzwerke lebhaft, in einzelnen Fällen bis zur äufsersten Anspannung, und damit fast in gleichem Verhältnisse die Frage nach Roheisen, gesteigert. Neben der Kohlenproduction hatte in der Zeit des Niederganges die Hochofenindustrie wohl am meisten zu leiden. Die Production wurde zwar eingeschränkt, wie die nachfolgende Statistik zeigt, sie erschien aber noch immer zu grofs; denn Niemand glaubte veranlafst zu sein, bei den weichenden Preisen über den augenblicklichen Bedarf hinaus zu kaufen. Infolgedessen entwickelte sich ein Angebot zu niemals dagewesenen, verlustbringenden Preisen; denn die deutschen Hochofenwerke, welchen die in England vorhandene Gelegenheit fehlt, ihre Vorräthe zu verpfänden, sind meistens auf den möglichst schnellen Verkauf der Production angewiesen. Deswegen sammeln sich an den deutschen Hochöfen keine grofsen Vorräthe an; dieselben betrugen in der schlimmsten Zeit nicht mehr als etwa die Summe der siebentägigen Production. In diesem Umstande ist hauptsächlich die Ursache zu erblicken, dafs die mit der vermehrten Thätigkeit der Walzwerke eintretende stärkere Frage nach Roheisen die am Markte befindlichen Mengen zu sprungweise steigenden Preisen schnell absorbirte. Gegenwärtig haben die Hochofenwerke wohl ihre gesammte Production im I. Quartal des laufenden Jahres verschlossen und sie sind wenig geneigt, auf weitere Abschlüsse einzugehen. Damit hat sich die Lage der Roheisenproducenten in kurzer Zeit gänzlich geändert; denn der Zustand der Hochofenwerke mufs jetzt als der verhältnifsmäfsig günstigste in der gesammten Eisen- und Stahl-Industrie angesehen werden.

Die auf den hier besprochenen Gebieten eingetretene Besserung wurde von den Blechfabrikanten schmerzlich vermifst. Die Frage um die Beschäftigung der Arbeiter hatte sich in letzter Zeit zwar durch die reichlicher eingehenden Bestellungen gemindert, eine Aufbesserung der ungemein gedrückten Preise war jedoch nicht zu erzwingen. Von den Feinblechen ging endlich die Bewegung aus, welche, unterstützt durch eine in den letzten Tagen zustande gekommene Verständigung unter den Grobbleche fabricirenden Werken, zu einer nicht unwesentlichen Preissteigerung auch für diese Fabricate geführt hat.

Wie in dem letzten Berichte, so kann auch hier gesagt werden, dafs die Bestrebungun, Verbindungen, wie die vorerwähnte, zwischen den einzelnen Betriebszweigen herbeizuführen, während der ganzen Berichtsperiode nicht geruht haben. Mit einer Ausnahme gilt das in dem letzten Bericht bezüglich dieser Bestrebungen Gesagte auch noch jetzt für die neueren Erscheinungen auf diesem Gebiete. Die eine Ausnahme bildet die „Vereinigung für den Verkauf von Siegerländer Spiegeleisen“; sie hat den Verkauf einem Syndicat übertragen und so befriedigende Resultate für die Mitglieder erzielt, dafs ihre Dauer vorläufig gesichert erscheint. Alle anderen Versuche, durch Verbände eine Minderung der Production oder Steigerung der Preise herbeizuführen, selbst unter Anwendung neuer, dem Zwecke mehr entsprechender Formen, haben zu wesentlichen Resultaten nicht geführt. Entweder gingen die gebildeten Vereinigungen sehr bald wieder gänzlich auseinander, oder es wird, ohne Erreichung des Hauptzweckes, die Verbindung fortgesetzt, als Mittel, um wenigstens einigermafsen Fühlung mit den Gewerbsgenossen zu behalten.

Auf die in dem letzten Berichte eingehend besprochenen Ursachen dieser betrübenden Erscheinung soll hier nicht weiter eingegangen werden, sie sind genau dieselben geblieben.

Seit die Wendung zum Bessern in der Eisen- und Stahl-Industrie eingetreten ist, sind neue Verbände mit anscheinend günstiger Wirkung gebildet worden; es wäre zu wünschen, dafs sie auch bei etwa wieder eintretender absteigender Conjunctur, den bisherigen Erfahrungen entgegen, Bestand halten und eine segensreiche Wirksamkeit ausüben möchten.

Die Frage der industriellen Verbände ist in neuerer Zeit lebhaft in der Presse erörtert worden. Im Anschlufs an den Geschäftsbericht der Bismarckhütte wies die »Nordd. Allgem. Ztg.« auf die Bildung von Vereinigungen der betreffenden Industriezweige, zum Zwecke der Regelung der Production und der Preise, als auf das einzige Mittel hin, um der jetzt auf allen Gebieten bestehenden Ueberproduction und der damit verbundenen Preisschleuderung entgegen zu wirken. Die Zeitung gelangte zu dem Schlufs, dafs den Berufsgenossenschaften für die Unfallversicherung der Arbeiter auch auf diesem Gebiete eine Mitwirkung eingeräumt werden könnte, „da

dieselben der Aufgabe einer, den Schwankungen des Consums folgenden Regelung der Production mehr gewachsen seien, als freiwillige und nur zu diesem Zweck gegründete Vereinigungen.“ In der Polemik, welche sich weiter entwickelte, äufserte die »Nordd. Allgem. Ztg.« ferner, dafs die Berufsgenossenschaften „zum Träger einer corporativen Organisation des gesammten Erwerbslebens herausgestaltet“ werden müfsten.

In derselben Zeitung folgten dann drei Artikel „Zur Frage der industriellen Berufsgenossenschaften“ und weitere, augenscheinlich aus anderer Feder geflossene drei Artikel „Zur Regelung der Production und der Preise“, welche den Gedanken der »Nordd. Allgem. Ztg.« mit grofser Wärme auffafsten und weiter ausführten. In diesen Artikeln wurde zwar nicht unbedingt die Ausgestaltung der Berufsgenossenschaften für die Unfallversicherung als einziger Weg ins Auge gefafst, aber doch unbedingt die corporative Organisation der Berufsgenossen unter staatlicher Mitwirkung und mit Beitrittszwang zur Regelung der Production und der Preise verlangt, da von den freien Vereinigungen eine erspriefsliche Wirksamkeit in dieser Richtung nicht erwartet werden könne. Daran wurde das Verlangen geknüpft, dafs solche corporative Verbände ihre Wirksamkeit auch „auf dem Gebiete der socialen Reform, des Arbeiterschutzes und der Wohlfahrtseinrichtungen“ bethätigen sollen; es wurde denselben ferner die Aufgabe gestellt, im Zusammenwirken mit der Staatsverwaltung das Submissionswesen zu regeln. In dieser Beziehung hiefs es weiter: „Wäre erst einmal für die Lieferungen an den Staat die billige Berücksichtigung der Productionsbedingungen an die Stelle des »freien« Wettbewerbs, der reinen Preisconcurrenz getreten, hätte man sich in weiteren Kreisen von den Wohlthaten der neuen Ordnung überzeugt und deren gröfsere Wirthschaftlichkeit erkannt, so würde auch die Ausdehnung der Thätigkeit der Berufsgenossenschaften auf die übrigen Gebiete der Preisbildung und Gütererzeugung ihren Weg finden.“ Der Verfasser der ersten drei Artikel gelangt ferner zu der Annahme, dafs nach Bildung solcher corporativen Organisationen „es ein Leichtes für die Industrie sein wird, die ihr gestellten höheren socialen Aufgaben, Invaliden- und Altersversorgung und noch andere Culturzwecke, ohne jede Staatshülfe aus eigener Kraft zu lösen.“

Gegen diese Anschauungen, namentlich gegen die Verwendung der Unfall-Berufsgenossenschaften, sind, ganz abgesehen von der freihändlerischen und der freisinnigen Presse in ihren Abstufungen bis zur unverschleierten Vertretung socialdemokratischer Grundsätze, recht erhebliche Bedenken geltend gemacht worden. Es wird darauf hingewiesen, dafs sich Vereinigungen zu dem vorliegenden Zwecke nur innerhalb ganz gleichartiger und in ihren Interessen identischer Erwerbszweige bilden lassen. Die Berufsgenossenschaften besitzen vorläufig kein Recht, ihre Mitglieder zu anderen, als zu dem gesetzlich festgestellten Zweck, zusammenzurufen. Es wird ferner hervorgehoben, dafs die Berufsgenossenschaften entweder gröfsere Kreise von Producenten umfassen, als diejenigen sind, die sich zu Cartellen vereinigen, oder, infolge ihrer territorialen Gliederung, nicht imstande sind, die Interessen eines bestimmten Productionszweiges zu vertreten. Als Beispiel wird hervorgehoben, dafs, wenn es sich um eine Coalition von Anilinfabriken handelt, die Berufsgenossenschaft der gesammten chemischen Industrie, von der die Anilinfabrication nur ein kleiner Theil ist, zu entscheiden haben würde. Für eine Coalition der Baumwollspinner im Deutschen Reich müfste die Mitwirkung mehrerer Berufsgenossenschaften in Anspruch genommen werden.

Ein den hiesigen Verhältnissen sehr naheliegendes Beispiel bildet die Berufsgenossenschaft der Eisengiefsereien, der Maschinenfabriken und der Kleineisenindustrie; in dieser Gemeinschaft, der auch Hochofenwerke angehören, sind so durchaus verschiedenartige, zum Theil sich gegenüberstehende Interessen vereinigt, dafs von Erfüllung der Aufgaben einer Convention wohl nicht die Rede sein kann. Eine Umbildung der jetzigen Berufsgenossenschaften, zum Zwecke der Erfüllung weiterer Aufgaben, dürfte sich jedoch nicht so leicht vollziehen lassen, wie es von dem Verfasser der zweiten Artikelreihe in der »Nordd. Allgem. Ztg.« angenommen zu werden scheint.

Soweit dem Berichterstatter die bei den Mitgliedern der Nordwestlichen Gruppe herrschenden Ansichten bekannt sind, dürfte die übergrofse Majorität derselben einer Erweiterung der Aufgaben der Unfall-Berufsgenossenschaften nach irgend einer Richtung durchaus nicht geneigt sein. Ebensowenig aber würde man bereit sein, sich bezüglich derjenigen Zwecke, deren Erreichung jetzt durch die freien industriellen Vereinigungen erstrebt wird, dem Zwange einer unter staatlicher Mitwirkung begründeten und geleiteten corporativen Organisation zu unterwerfen. Für diese Anschauung ist nicht ein manchesterlicher Individualismus, sondern die Ueberzeugung mafsgebend, dafs die Entwicklung der gesammten industriellen und gewerblichen Thätigkeit, welche heute eine der Hauptstützen der Gröfse und Machtstellung des Reiches und seines wirthschaftlichen Gedeihens bildet, niemals hätte erreicht werden können, wenn die Bewegung des Einzelnen abhängig gewesen wäre von dem Willen der Gesammtheit seiner Berufsgenossen, in Verbindung mit staatlicher Einwirkung. Eine solche Organisation würde auch den weiteren Fortschritt hemmen und dem Wettbewerb des Auslandes zu einem unschweren Siege auf dem Weltmarkt verhelfen.

Die Uebelstände, welche sich mit der freien Bewegung der Einzelnen entwickelt haben, werden darum nicht verkannt; ihre Einwirkung ist aber sehr verschieden nach Mafsgabe der wechselnden allgemeinen Verhältnisse. Sie zu paralysiren soll aber die Aufgabe der freien Verbände sein. Diese Aufgabe ist ein Stück Culturarbeit; die Erfüllung aber erfordert, wie auch in anderen derartigen Fällen, eine gewisse Reife der Mitwirkenden, die noch nicht überall vorhanden ist, die aber, wie die Erfahrung bei einzelnen Verbänden lehrt, erreicht werden kann. Sache der weiteren freien Arbeit auf diesem Gebiete wird es sein, immer gröfsere Kreise zu dieser Reife heranzubilden; dieser Procefs wird beschleunigt werden, wenn die vorerwähnten Uebelstände in unveränderter Schärfe fortwirken sollten.

Ob sich, bei dem aufserordentlich gesteigerten Wettbewerb, die Verhältnisse der Industrie, besonders der Eisen- und Stahl-Industrie, jemals dauernd so günstig gestalten werden, dafs es für dieselbe ein Leichtes sein wird, die ihr gestellten höheren socialen Aufgaben, Invaliden — und Altersversorgung und noch andere Culturzwecke, ohne jede Staatshülfe aus eigner Kraft zu lösen, mufs stark bezweifelt werden. Man sollte daher mit solchen Aussprüchen etwas vorsichtiger sein; dieselben werden später nur zu gerne wieder ausgegraben.

Bezüglich der sonstigen wirthschaftlichen und socialpolitischen Verhältnisse ist zunächst zu bemerken, dafs die Unfallversicherung der Arbeiter, nachdem die Vorarbeiten fast bis zur thatsächlichen Wirksamkeit des Gesetzes von den freien wirthschaftlichen Vereinigungen, zu denen in hervorragender Weise auch die Nordwestliche Gruppe gehörte, vollführt worden waren, selbstverständlich diesen Kreisen entrückt wurde. Ausführliche Mittheilungen über die betreffenden Vorgänge sind in dem letzten Jahresbericht enthalten. Die damals geäufserte Voraussetzung, dafs die Bildung einer rheinisch-westfälischen Berufsgenossenschaft für Hütten und Walzwerke sich als durchaus angemessen und zweckmäfsig erweisen werde, scheint sich durchaus zu bestätigen.

Ueber die finanzielle Inanspruchnahme der Betriebsunternehmer während der Zeit der Wirksamkeit des Gesetzes liegen die Abschlüsse noch nicht vor; es läfst sich jedoch bereits übersehen, dafs die Mitglieder einzelner Berufsgenossenschaften recht erhebliche Opfer zu bringen haben werden.

In bezug auf die Wirksamkeit der Berufsgenossenschaften zur Verhütung von Unfällen ist in den meisten Fällen die Organisation noch nicht beendet. In industriellen Kreisen besteht die Hoffnung, dafs die Thätigkeit der Berufsgenossenschaften auf diesem Gebiete die Befreiung von höchst lästigen Zuständen herbeiführen wird, die gegenwärtig durch die Verschiedenheit der Beamten geschaffen sind, welche das Recht haben, die Betriebe zu überwachen bezw. die betreffenden Verordnungen zu erlassen.

Die Industrie hegt den lebhaften Wunsch, dafs die auf die Verhütung von Unfällen gerichtete, als nothwendig und segensreich anerkannte Thätigkeit in Zukunft in der Hand der Genossenschaften concentrirt werden möge; denn diese werden durch Verpflichtung und eigenstes Interesse dahin geführt werden, auch nicht das Geringste zu versäumen, was zur Erreichung des Zweckes erforderlich ist; sie bieten aber auf der andern Seite auch die Garantie, dafs nur aus vollster Sachkenntnifs hervorgehende und alle mafsgebenden Gesichtspunkte berücksichtigende Forderungen an die Betriebe wie an die Arbeiter gestellt werden dürften.

In der Session des Reichstags von 1885/86 wurde die Ausdehnung der Unfallversicherung auf die land- und forstwirthschaftlichen Arbeiter beschlossen.

Auch bezüglich der Krankenkassen fehlt noch die Veröffentlichung der gesetzlich vorgeschriebenen Jahresabschlüsse. So weit aber schon jetzt die Resultate über die Wirksamkeit bekannt geworden sind, haben sich die Befürchtungen leider nur zu sehr bestätigt, welche gerade von den freien wirthschaftlichen Vereinen in bezug auf die endgültige Gestaltung des Gesetzes ausgesprochen worden sind. Die Bestimmungen, welche in so hohem Grade zur Simulation verlocken, und die Begünstigung der sogenannten freien Kassen haben sich als verhängnifsvoll erwiesen. Denn durch die Simulation werden allen Kassen schwere Opfer auferlegt; unter der Concurrenz der freien Kassen leiden aber ganz besonders die Ortskrankenkassen. Diesen verbleiben die älteren und schwächeren Arbeiter, während die kräftigen und gesunden, wegen der geringeren Beiträge, den Centralkranken- und Sterbekassen zuströmen, in denen sie, aufser Krankengeldern, auch noch Erziehung in socialdemokratischen Grundsätzen und socialdemokratischer Agitation erhalten.

Viele Ortskrankenkassen — im Regierungsbezirk Düsseldorf etwa 50 — arbeiten mit Fehlbeträgen und gehen dem Untergange entgegen, wie das ganze, so segensreich wirkende Gesetz Gefahr läuft in Mifscredit zu gerathen, wenn nicht bald durch eine entsprechende Revision desselben Abhülfe geschaffen wird.

Die im Herbst 1885 von verschiedenen Seiten, den Abgeordneten Auer und Genossen, Dr. Lieber, Hitze und Lohren eingebrachten, einen erweiterten Schutz der Arbeiter betreffenden, in dem letzten Jahresbericht genügend gekennzeichneten Anträge haben den Reichstag in drei langen Sitzungen am 2., 3. und 4. December 1885 beschäftigt; sie wurden schliefslich

an eine Commission von 28 Mitgliedern verwiesen. Von dieser wurde laut Bericht vom 4. Februar 1886 der Antrag der Socialdemokraten Auer und Genossen abgelehnt, dann wurden zwei Resolutionen angenommen. Die eine derselben bezweckte die Vermehrung der Fabrikinspectoren und thunlichste Verkleinerung der Aufsichtsbezirke; die andere verlangt die Vorlegung eines Gesetzes, betreffend die obligatorische Einführung von Gewerbegerichten mit der Mafsgabe, dafs die Beisitzer derselben zu gleichen Theilen von den Arbeitgebern und von den Arbeitern in getrennten Wahlkörpern und in unmittelbarer gleicher und geheimer Abstimmung gewählt werden. Beiden Forderungen ist seitens des Bundesraths nicht nachgekommen.

Die hier in Rede stehenden Fragen wurden im Laufe der Session noch mehrfach, so am 11. December in der 15. Sitzung bei Gelegenheit der Budgetberathung das Institut der Fabrikinspectoren, und die von denselben erstatteten Berichte, die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter und die Sonntagsarbeit, letztere wiederum am 16. December in der 19. Sitzung, behandelt; weitere gesetzliche Bestimmungen sind jedoch, dank der besonnenen Haltung, welche die verbündeten Regierungen diesen so überaus schwierigen Fragen gegenüber bewahren, nicht zustande gekommen.

Dem gegenwärtig tagenden Reichstage hat der Abgeordnete Lieber, unterstützt von 42 Mitgliedern, abermals einen Gesetzentwurf, betreffend die Abänderung und Ergänzung der Gewerbeordnung, vorgelegt. Derselbe setzt zunächst die obligatorische Sonntagsruhe für Fabriken, Werkstätten und Bauten fest. Dem Bundesrath soll es überlassen bleiben, für gewisse Arbeiten, welche nach der Natur des Gewerbebetriebes einen Aufschub oder eine Unterbrechung nicht zulassen, und für bestimmte Gewerbe, Ausnahmen zu gestatten. Weiter enthält der Entwurf Beschränkungen bezüglich der Dauer des Arbeitstages, Vorschriften über die zwischen den Arbeitsstunden zu gewährenden Pausen, über die Beschäftigung von Kindern, jugendlichen Arbeitern, Arbeiterinnen, Wöchnerinnen und schwangeren Frauen, immer unter Vorbehalt der Ausnahmen, welche der Bundesrath feststellen wird. Für den Fall der Ablehnung dieses Entwurfes hat der Abgeordnete Hitze einen Gesetzentwurf über die Arbeitszeit in Textilfabriken eingebracht.

Diese Anträge dürften vorläufig kein anderes Schicksal haben als ihre Vorgänger. In Besprechung derselben weist die »Nordd. Allgem. Zeitg.« auf die aufserordentlichen Schwierigkeiten hin, welche der Regelung dieser Frage entgegenstehen. Die Antragsteller umgehen dieselben, indem sie den schwierigsten Punkt, Regel und Ausnahme von einander zu trennen, dem Bundesrath zur Entscheidung zuweisen. Die Zeitung weist ferner auf den bekannten Umstand hin, dafs die Regierung sich eingehend mit den Vorarbeiten zur gesetzgeberischen Regelung dieser Angelegenheiten beschäftige, und kommt zu dem Schlufs, dafs die Anträge weniger der Sache, als der Wahlagitation zu dienen bestimmt sind; denn sie sollen bei der mit öffentlichen Angelegenheiten wenig vertrauten Arbeiterbevölkerung den Glauben erwecken, dafs die Regierung in der Frage des Schutzes der Arbeiter ihrer Schuldigkeit nicht nachkomme.

Nach diesen Ausführungen des als officiös geltenden Blattes ist wohl anzunehmen, dafs die extremen Forderungen jener angeblich im Interesse der Arbeiter gestellten, in Wahrheit aber diese Interessen ernst bedrohenden Anträge, an mafsgebender Stelle auf Entgegenkommen nicht zu rechnen haben.

Der von den Verbündeten Regierungen in dieser Sache eingenommene Standpunkt wird von der Industrie vollkommen gebilligt. Dieselbe hat gegen verständige Mafsnahmen zum Schutze der Arbeiter durchaus nichts einzuwenden, ist jedoch der Ansicht, dafs in dieser Beziehung das Erforderliche in der Hauptsache bereits geschehen ist. Utopische Anschauungen und Forderungen, welche in ihren Folgen ebenso die Existenz der Unternehmer wie diejenige der Arbeiter schwer bedrohen, wird sie nach wie vor mit aller Entschiedenheit bekämpfen.

Der Vorstand der Gruppe beschäftigte sich in der Sitzung vom 22. Februar 1886 mit den bezüglich des Schutzes der Arbeiter gestellten Anträgen und erklärte es für nothwendig, dafs die in so schwieriger Lage befindliche und in den letzten Jahren durch die socialpolitische Gesetzgebung so sehr in Anspruch genommene Industrie nunmehr vor Allem der Ruhe bedürfe.

Zollfragen haben die Gruppe auch im letzten Jahre nur in untergeordneter Weise beschäftigt. Der Vorstand erklärte sich in der Sitzung vom 22. Februar 1886 gegen den, von mehreren landwirthschaftlichen Vereinen befürworteten Zoll auf rohe und gewaschene Wolle, konnte es aber auch nicht für zweckmäfsig erachten, gleichzeitig auftretende, von den Wollenindustriellen ausgehende Forderungen auf Zollerhöhungen, wie solche in einem Antrage der Streichgarnspinner vorlagen, zu unterstützen. Dagegen beschlofs der Vorstand dem Antrage des Elsasser Syndicats auf eine andere Classificirung baumwollener Gewebe, mit welchem eine Zollerhöhung nicht beabsichtigt wird, nicht entgegen zu treten. In der Sitzung vom 10. September 1886 lehnte er, in Vorbesprechung der in der demnächstigen Ausschufssitzung des Centralverbandes deutscher Industrieller zur Verhandlung stehenden Berathungsgegenstände, die Erhöhung des Zolles auf Leder und die Einführung eines Zolles auf Rohkupfer ab.

Mit diesen Beschlüssen hielt der Vorstand die

bereits mehrfach bethätigte Anschauung fest, dafs Aenderungen des bestehenden Zolltarifs soviel als irgend möglich zu vermeiden sind.

Eine regere Thätigkeit auf dem Gebiete des Zollwesens wird für die Gruppe im laufenden Geschäftsjahr wohl aus den Verhandlungen bezüglich der Revision bestehender oder des Neuabschlusses gekündigter Handelsverträge erwachsen.

Der am 13. Mai 1881 mit der Schweiz abgeschlossene Handelsvertrag konnte vom 30. Juni 1886 ab gekündigt werden. Der schweizerische Bundesrath ist mit der Reichsregierung in Unterhandlung wegen Revision des Vertrages getreten, und es haben im November v. J. in Berlin bereits Verhandlungen mit Delegirten der Schweiz stattgefunden. Der Vorstand der Gruppe erachtet die Interessen der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie für ausreichend gewahrt, wenn dieselbe nicht ungünstiger als die Industrie der anderen Länder gestellt wird.

Der unter dem 4. Mai 1883 mit Italien geschlossene Handelsvertrag hatzwar bis zum 1. Febr. 1892 Geltung, jedoch mit dem Vorbehalte, dafs er bei vorhergehender sechsmonatlicher Kündigung bereits am 1. Februar 1888 aufser Kraft treten kann. Ferner erlangt Italien durch Kündigung seiner Verträge mit Frankreich und Oesterreich das Recht, seine Zölle auf Eisen und Textilfabricate zu erhöhen. Der Vertrag mit Frankreich ist bereits gekündigt und läuft am 31. December 1887 ab; bezüglich des Vertrages mit Oesterreich wurde von der freihändlerischen Presse in tendentiöser Absicht die Nachricht verbreitet, dafs Oesterreich die Kündigung mit dem 31. December 1886 beabsichtige, weil in dem Vertrage Zollpositionen gebunden seien, welche für den österreichisch-deutschen Vertrag, bezüglich vorzunehmender Erhöhungen, wichtig erscheinen. Näheres über diese Angelegenheit ist noch nicht bekannt geworden. Gegenwärtig ist Italien mit der Ausarbeitung eines neuen Zolltarifs beschäftigt, der, wie verlautet, wesentliche Erhöhungen enthalten wird.

In der Sitzung des Vorstandes vom 3. December v. J. wurde constatirt, dafs sich der Vorstand des Hauptvereins bereits eingehend mit dem hier in Rede stehenden Handelsvertrage beschäftigt habe und es wurde beschlossen, an denselben die Bitte zu richten diese Angelegenheit auch ferner sorgfältig im Auge zu behalten.

Der Handelsvertrag zwischen Deutschland und Oesterreich vom 31. Mai 1881 tritt mit dem 31. December laufenden Jahres aufser Kraft.

In der Sitzung vom 3. December v. J. äufserte sich der Vorstand der Gruppe dahin, dafs er die Fortsetzung des Handelsvertrags-Verhältnisses mit Oesterreich für wünschenswerth erachte, jedoch unter möglichster Wahrung der deutschen Interessen dadurch, dafs die österreichischen Eingangszölle den deutschen möglichst gleichgestellt werden. Der Vorstand beauftragte ferner eine Commission mit specieller Prüfung des Vertragsverhältnisses und mit Berichterstattung über das Resultat der Prüfung in der nächsten Vorstandssitzung.

In den vom Geschäftsführer des Hauptvereins, Herrn Dr. Rentzsch, herausgegebenen statistischen Mittheilungen Nr. 25 p. 1885 und Nr. 14 p. 1886 findet sich werthvolles Material zur Beurtheilung der vorbesprochenen Handelsvertragsverhältnisse; auch ist einiges Material bezüglich des Vertrages mit Italien in dem betreffenden Artikel des Januarheftes p. 1887 von »Stahl und Eisen« zu finden.

Unter dem 20. December 1885 ist zwischen dem deutschen Reich und dem Sultan von Zanzibar ein vom Reichstage in der Sitzung vom 7. April 1886 genehmigter Freundschafts-, Handels- und Schifffahrtsvertrag abgeschlossen worden.

Ein Handels-, Schifffahrts- und Consularvertrag wurde zwischen dem deutschen Reich und der Dominikanischen Republik unter dem 30. Januar 1885 abgeschlossen und am 21. Januar 1886 vom Reichstage genehmigt.

Der Handelsvertrag mit Spanien vom 12. Juli 1883 läuft mit dem 30. Juni 1887 ab. Die wegen Verlängerung dieses Vertrags bis zum 1. Februar 1892 getroffene Vereinbarung vom 28. August 1886 ist vom Reichstage in besonderer, vom 16. bis 20. September 1886 dauernden Session angenommen worden.

In dem letzten Jahresbericht wurden die Mittheilungen über die Vorkommnisse auf dem Gebiete des Eisenbahn- und Tarifwesens mit Besprechung der Bestrebungen begonnen, welche von dem Vorstande der Gruppe und von den Vertretern der Eisen- und Stahl-Industrie des Vereinsgebietes in den Bezirkseisenbahnräthen und im Landeseisenbahnrath bereits seit Jahren bethätigt worden sind, um eine allgemeine Ermäfsigung der Frachten für Erze und Kalksteine herbeizuführen. Unter Hinweis auf den Widerstand, welchem diese Mafsregel bei den Vertretern der anderen westdeutschen Eisenindustriebezirke begegnet war, und die, von der Staatseisenbahnverwaltung nicht zurückgewiesene unbedingte Verbindung der beantragten Frachtermäfsigung mit einer gleichzeitigen Herabsetzung der Frachten für alle Kohlen- und Kokstransporte, mufsten die Mittheilungen mit der Betrachtung geschlossen werden, dafs, trotz der so überaus schwierigen und gedrückten Lage der Hochofenindustrie, vorläufig äufserst wenig Aussicht auf Ermäfsigung der in Rede stehenden Frachten vorhanden sei.

Die im Laufe des vergangenen Jahres stattgefundenen Verhandlungen im Bezirkseisenbahnrath Köln und im Landeseisenbahnrath haben diese Befürchtung im vollen Umfange bestätigt.

Der Antrag scheiterte an den anscheinend unvermeidlichen Consequenzen des Staatsbahn-

systems. Diese haben ganz besonders in den beiräthlichen Körperschaften das bis zur Starrheit hinausgehende Bestreben erzeugt, Alles zu vermeiden, was, in Abweichung von der Schablone, als Begünstigung besonderer Verhältnisse angesehen werden könnte. Dafs bei derartiger Auffassung die Frage nach einer etwa vorliegenden Verschiebung bestehender Verhältnisse eine mafsgebende Rolle spielen mufs, und dafs auch nur der Verdacht einer solchen Wirkung die Durchbringung der betreffenden Tarifmafsregel in jenen Körperschaften von vornherein als vollkommen aussichtslos erscheinen läfst, liegt auf der Hand.

Dieses leitende Grundprincip wird als strenge Gerechtigkeit ausgegeben, dabei aber übersehen, dafs es in der Hauptsache zur Stagnation unseres Tarifwesens führen mufs. Denn der Tarif soll noch erst gefunden werden, gegen den nicht irgend ein, wenn auch nur in geringem Mafse verletztes Interesse ins Feld geführt werden könnte.

Die Frage, ob durch Annahme der von den Vertretern der Gruppe beantragten Tarifermäfsigung für Erze und Kalksteine eine Verschiebung der Verhältnisse eintreten könnte, spielte denn auch bei den weiteren Berathungen die Hauptrolle. Für die mehr neutralen Mitglieder, die Herren Landwirthe und die meisten Vertreter des Handelstandes, genügte die Behauptung der Gegner des Antrages, dafs eine solche Verschiebung zu ihren Ungunsten vorliege, um sie zu deren Bundesgenossen zu machen. Thatsächlich ist — bis auf verschwindend kleine Beträge — trotz der umfassendsten, jedoch immer als unzutreffend erkannten Erhebungen, eine Verschiebung, die bei etwas freierer Auffassung als irgend mafsgebend hätte erachtet werden können, nicht nachgewiesen worden.

Das Schicksal des Antrages aber war mit den vielerörterten Verschiebungen sowohl in Köln wie in Berlin entschieden; in Köln wurde er abgelehnt, in Berlin wurde er diesem Schicksale durch Zurücknahme seitens der Antragsteller entzogen.

Aber etwas sollte aus der Sache doch herauskommen. Im Laufe der Verhandlungen war die äufserst schwierige Lage des Erzbergbaues in den Revieren an der Lahn, Dill und Sieg erörtert worden, und allgemein war die Neigung vorhanden, durch Ermäfsigung der Abfuhrtarife Hülfe zu gewähren; aber wie sollte man unter Einhaltung der Schablone dazu gelangen? Im Bezirkseisenbahnrath Köln, wo das Uebergewicht bei den Vertretern der Industrie und den industriellen Kaufleuten liegt, konnte man sich schon leichter über die Bedenken erheben. Im Landeseisenbahnrath wäre die Sache unzweifelhaft an der erwähnten Starrheit gescheitert, wenn der Herr Referent nicht auf den glücklichen Gedanken gekommen wäre, in diesem Falle einen Nothstandstarif zu construiren; er sagte, zur Widerlegung der vorerwähnten Bedenken gegen die Einführung eines ermäfsigten Ausnahmetarifs für Erztransporte aus den vorerwähnten Revieren nach Westfalen, Folgendes: „Die Mafsregel habe allerdings den Anschein einer mit den Grundsätzen der Staatseisenbahnverwaltung nicht vereinbaren Begünstigung einzelner Landestheile, diese Bedenken müfsten indessen der Erwägung gegenüber zurücktreten, dafs es sich darum handle, einem Nothstande vorzubeugen; jedenfalls sei es richtiger, den Eintritt desselben zu verhindern, als ihn später wieder zu beseitigen."

Damit wurde der Ausnahmetarif für die Erztransporte bewilligt. Nun aber kamen die Roheisenproducenten aus jenen Revieren mit einer »Verschiebung der Verhältnisse« infolge der voraussichtlichen Preissteigerung ihrer Erze um den Betrag der Frachtermäfsigung. Um auch hier volle Gerechtigkeit walten zu lassen, wurde eine Ermäfsigung des Tarifs für Kokssendungen von der Ruhr nach den genannten Erzbezirken bewilligt, dieses Mal ohne Rücksicht auf die mögliche Verschiebung der Verhältnisse in der Roheisenproduction von der Ruhr derjenigen im Siegerlande gegenüber. Unter dem 24. Juli 1886 machte die Kgl. Eisenbahn-Direction Köln (rechtsrheinische) die Einführung der beschlossenen Ausnahmetarife für den 1. August bekannt.

Die Bewilligung dieses Ausnahmetarifs für Erztransporte nach der Ruhr hatte aber noch ein Nachspiel, indem von Herrn Geh. Commerzienrath Stumm der gleiche Ausnahmetarif für Erztransporte aus den erwähnten Bezirken nach dem Saar- und Moselgebiet beantragt wurde. Der Landeseisenbahnrath befürwortete in der Sitzung vom 10. und 12. December 1886 die Ueberweisung dieses Antrages an die Bezirkseisenbahnräthe zu Köln, Hannover und Frankfurt a. M.

Von sonstigen Ereignissen auf dem Gebiete der Tarifpolitik, soweit dieselben die Eisen- und die Stahl-Industrie in dem Bezirke der Gruppe berühren, ist Folgendes zu erwähnen.

In der Sitzung des Bezirkseisenbahnraths am 9. December 1885 wurde mitgetheilt:

a) dafs der Herr Minister die Einführung ermäfsigter Ausnahmetarife für Roheisen aus Rheinland und Westfalen — Grundlage 1,7 ₰ pro Tonnen-Kilometer nebst 1,2 ℳ Expeditionsgebühr pro Tonne — genehmigt habe, und zwar mit Ausdehnung auf Hessen-Nassau und Hannover, für den Verkehr nach den deutschen Nordseehäfen und im Bedürfnifsfalle auch für den Verkehr nach anderen deutschen Häfen.

b) Ferner ist der für die Roheisenausfuhr über Altmünsterol nach Südfrankreich bestehende Transittarif für sämmtliche Elsafs-Lothringen-

sche Uebergangspunkte nach Belgien und Frankreich gewährt worden.

In der Sitzung des Bezirkseisenbahnraths Köln am 6. November 1886 wurde die Einführung eines Ausnahmetarifs für Roheisen von Unterwellenborn nach Polen (besonders Warschau und Lodz) mit der Voraussetzung befürwortet, dafs gleichartig billige Ausnahmetarife auch für den Verkehr der Hochofenstationen des rheinisch-westfälischen Gebiets nach Polen eingeführt werden.

Der Landeseisenbahnrath befürwortete in der Sitzung vom 4. December 1885, auf Grund einer Vorlage des Herrn Ministers, die Einführung eines Ausnahmetarifs für benannte Stückgüter, namentlich solche der Kleineisen- und Stahl-Industrie und der Landwirthschaft. Durch diese Vorlage war wenigstens Etwas in dem langen Kampf um die Einführung einer zweiten ermäfsigten Stückgutklasse erreicht worden, in welchen, wie hier besonders hervorgehoben werden mufs, die Vertreter der Grofsindustrie, ohne wesentliches eignes Interesse, mit aller Energie eingetreten waren, um der Kleineisenindustrie, den Eisengiefsereien und dem Maschinenbau die so durchaus nothwendige Erleichterung zu verschaffen. Der bezügliche Antrag der Preufsischen Staatseisenbahnverwaltung wurde jedoch in der Generalconferenz der deutschen Eisenbahnen abgelehnt. In der Sitzung vom 10. u. 11. December 1886 befürwortete der Landeseisenbahnrath, auf eine Anfrage des Herrn Ministers, die Einführung dieses Ausnahmetarifs für Stückgüter auch auf den Preufsischen Staatsbahnen allein, hielt jedoch die Ausdehnung desselben auch auf das Gebiet der Reichsbahnen für erwünscht.

Ferner wurde in der Sitzung vom 4. Dezember 1885 ein Ausnahmetarif für Schlacken zu Wegebaumaterial befürwortet.

In der Sitzung am 5. Juni 1886 befürwortete der Landeseisenbahnrath

den Antrag, grobe Gufswaaren aus Special-Tarif I in Special-Tarif II zu versetzen.

In der Sitzung vom 10. u. 11. December 1886 befürwortete der Landeseisenbahnrath ferner die Versetzung von verzinntem Façoneisen in Special-Tarif II, die Tarifirung von Schienen-Befestigungsmaterial durch Aufnahme in Nr. 5 der Position Eisen und Stahl des Special-Tarifs II, die Tarifirung von Eisen- und Stahldraht in Bündeln durch Aufnahme in Nr. 7 der Position Eisen und Stahl des Special-Tarifs II.

Auf mehrere von den Kgl. Staats-Eisenbahnverwaltungen an den Vorstand der Gruppe gerichtete Anfragen ist durch Umfrage bei den Mitgliedern das betreffende Material beschafft worden.

Dem Preufsischen Abgeordnetenhause wurde im vergangenen Jahre ein Gesetz, betreffend die Erweiterung und Vervollständigung des Staatseisenbahnnetzes und die Betheiligung des Staats bei mehreren Privateisenbahnbauten, unterbreitet und von demselben unverändert angenommen. Zu den erwähnten Zwecken wurde der Betrag von 57 742 000 ℳ bewilligt. In dem Vereinsbezirk der Gruppe wurde damit die Herstellung der Eisenbahnen von Krebsöge nach Radevormwald, von Elberfeld nach Cronenberg und von Wülfrath nach Velbert bewilligt, ferner durch Staatszuschüsse die Herstellung der schmalspurigen Privatbahnen von Altena nach Lüdenscheid, von Werdohl nach Augustenthal und von Schalksmühle nach Halver ermöglicht.

In der Kanalfrage hat das abgelaufene Jahr bedeutungsvolle Entscheidungen gebracht. Nach heftigem Kampfe wurde die von der Preufsischen Regierung wieder eingebrachte Vorlage, betreffend den Bau eines Schifffahrtskanals von Dortmund nach den Emshäfen, in etwas abgeänderter Form dieses Mal von beiden Häusern des Preufsischen Landtages angenommen. Die Abänderung stellt fest, dafs das Gesammtproject die Herstellung einer Wasserstrafse vom Rhein nach der Ems und nach der mittleren und unteren Weser und Elbe umfafst, dafs demgemäfs der zunächst bewilligte Kanal nur als Theilstrecke aufzufassen ist. Der § 1 des betreffenden Gesetzes lautet demnach:

„Die Staatsregierung wird ermächtigt:

1. zur Ausführung eines Schifffahrtskanals, welcher bestimmt ist, den Rhein mit der Ems und in einer, den Interessen der mittleren und unteren Weser und Elbe entsprechenden Weise mit diesen Strömen zu verbinden, und zwar zunächst für den Bau der Kanalstrecke von Dortmund bezw. Herne über Henrichenburg, Münster, Bevergern und Papenburg nach der unteren Ems, einschliefslich der Anlage eines Seitenkanals aus der Ems von Oldersum nach dem Emdener Binnenhafen nebst entsprechender Erweiterung des letzteren,*

2. zur Herstellung einer leistungsfähigen Wasserstrafse zwischen Oberschlesien und Berlin — nämlich:

a) zur Verbesserung der Schifffahrtsverbindung von der mittleren Oder nach der Oberspree bei Berlin,

b) zur Verbesserung der Schifffahrt auf der Oder von Breslau bis Kosel,

und zwar zunächst

zur Verbesserung der Schifffahrtsverbindung von der mittleren Oder nach der Oberspree durch den, unter theilweiser Benutzung des Friedrich-Wilhelm-Kanals zu bewirkenden Neubau eines Kanals von Fürstenberg nach

* Der frühere Widerstand der Schlesier gegen den Rhein-Ems-Kanal wurde durch die Annahme des gleichfalls geänderten zweiten Theils des § 1 beseitigt.

dem Kersdorfer See, durch die Regulirung der Spree von da bis unterhalb Fürstenwalde und durch den Neubau eines daselbst beginnenden Kanals bis zum Seddinsee,

nach Mafsgabe der von dem Minister der öffentlichen Arbeiten festzustellenden Projecte

zu 1	58 400 000 ℳ
zu 2a	12 600 000 »

im ganzen die Summe von 71000000 ℳ zu verwenden."

Durch diese Bewilligungen ist, nach langen vergeblichen Bemühungen der Freunde und Förderer der künstlichen Wasserstrafsen, endlich die Absicht der gesetzgebenden Körperschaften bekundet worden, die Herstellung von Kanälen in Angriff zu nehmen. Vorläufig hat die Bewilligung, soweit der Kanal Dortmund-Emshäfen in Betracht kommt, nur einen theoretischen Werth; denn die Erbauung dieses Kanals ist durch den § 2 des Gesetzes von der Bedingung abhängig gemacht, dafs die Kosten des Grunderwerbs von den Interessentenkreisen getragen werden. Bisher sind alle Bemühungen, die erforderlichen Gelder aufzubringen, vergeblich gewesen, was unschwer vorherzusehen war. Es können daher wohl Zweifel darüber gehegt werden, ob in der That allseitig der gute Wille vorhanden war, der rheinisch-westfälischen Industrie, speciell dem mit den schwierigsten Verhältnissen kämpfenden Kohlenbergbau, durch eine billigere Transportgelegenheit nach derSee Erleichterung des Absatzes und des Wettbewerbes mit der Industrie des Auslandes zu verschaffen.

Wird die zunächst zu erbauende Kanalstrecke Dortmund-Emshäfen an sich betrachtet, so wird kaum in Abrede gestellt werden können, dafs eine Erwärmung für dieses Project nur unter dem Gesichtspunkte möglich war, dafs mit dieser Vorlage endlich ein Anfang mit der Herstellung vermehrter billiger Wassertransport-Gelegenheiten gemacht wurde. Da der Werth eines Seehafens für die Ein- und Ausfuhr in der Hauptsache bemessen werden mufs nach der Schiffsgelegenheit, welche er dem Verkehre bietet, so wird vorläufig die Bedeutung der Emshäfen nur gering veranschlagt werden können; demgemäfs kann ein durchschlagender Nutzen für die rheinisch-westfälische Industrie erst von der Weiterführung des Kanals einerseits nach dem Rhein, andererseits nach der unteren Weser und Elbe, d. h. nach Bremen und Hamburg, erwartet werden.

Ein weiterer Beschlufs des Reichstages, bezw. der Preufsischen Häuser des Landtages, genehmigte die Herstellung des Nordostsee-Kanals. Wenn für dieses Kanalproject in erster Reihe Gesichtspunkte mafsgebend waren, welche für die Landesvertheidigung Bedeutung haben, so wird die durch diesen Kanal ermöglichte leichtere und bessere Verbindung mit den Ostseehäfen unzweifelhaft auch der Industrie des hiesigen Bezirks Vortheile bringen.

Die Bedeutung der Kanalisirung der Mosel für die rheinisch-westfälische Montanindustrie ist in dem letzten Jahresbericht dargelegt worden. Von dem Ausschufs der Interessenten ist dem Finanzminister Herrn von Scholz unter dem 21. Februar 1886 eine ausführliche Denkschrift über dieses Project unterbreitet worden mit der Bitte, demselben Interesse zuzuwenden, und es dadurch zu bethätigen, dafs zunächst die Mittel zur Verfügung gestellt werden, welche erforderlich sind, um die Vorarbeiten möglichst ungesäumt auszuführen. Trotzdem mehrere Mitglieder des Ausschusses persönlich bemüht waren, die Erfüllung der vorstehenden Bitte bei den mafsgebenden Stellen zu befürworten, sind irgend welche Schritte in dieser Sache seitens der Regierung nicht erfolgt.

Bezüglich der wirthschaftlichen Interessenvertretung ist in dem letzten Jahresbericht bereits auf die Gewerbekammern hingewiesen und die Stellung dargelegt worden, welche der Vorstand der Gruppe zu denselben eingenommen hat.

Nachdem die Thätigkeit dieser eigenthümlichen Körperschaften in einer Reihe von Bezirken bereits im vergangenen Jahre begonnen hat, wird, wie verlautet, demnächst auch die Gewerbekammer für den Regierungsbezirk Düsseldorf zu ihrer ersten Sitzung berufen werden.

Der deutsche Handelstag hat die Krisis überwunden, welche ihm durch den Austritt einer Anzahl von Handelskammern infolge seiner Stellung zur Erhöhung der Getreidezölle in der Versammlung vom 27. Januar 1885 bereitet war.

Am 12. und 13. März 1886 hat eine gut besuchte Plenarversammlung des deutschen Handelstages stattgefunden, in welcher der Fortbestand desselben durch zweckentsprechende Aenderungen der Statuten noch mehr gesichert wurde. Am 13. Mai wurde in Heidelberg in einer Festversammlung das fünfundzwanzigjährige Bestehen des Handelstages gefeiert.

In der Währungsfrage hatte bekanntlich die Delegirtenversammlung des Centralverbandes deutscher Industrieller am 5. October 1885 in Köln die Veranstaltung einer Enquête bei den einzelnen Verbänden beschlossen, zu welchem Zweck denselben ein, von dem Präsidium des Centralverbandes aufgestellter Fragebogen zugestellt war. Ueber die Behandlung dieser Sache sollte in der Sitzung des Hauptvorstandes am 8. Mai v. J. Beschlufs gefafst werden. Der Vorstand der Gruppe beauftragte in der Sitzung vom 29. April 1886 seine, dem Hauptvorstande angehörigen Mitglieder, dahin zu wirken, dafs der Fragebogen nur vom Standpunkte der Interessen der Eisenindustrie beantwortet werde, dafs demgemäfs der Hauptvorstand auf theoretische Erörterungen nicht weiter einzugehen habe. Die Versendung der Fragebogen an die einzelnen

Mitglieder des Vereins wurde nicht als opportun betrachtet.

Ueberrascht wurden die an der Währungsfrage interessirten Kreise durch die, bei Beginn der Budgetberathungen im Reichstage gemachte Mittheilung, dafs die Reichsregierung sich veranlafst gesehen habe, das seit Jahren zinslos in den Kellern der Bank lagernde Barrensilber bei Gelegenheit der Ausprägung von Silbermünzen für Aegypten zu verkaufen. Es sind dies die ersten Silberverkäufe seit Sistirung derselben im Jahre 1879.

In der Session des Reichstages von 1885/86 ist mehrfach von der Währungsfrage die Rede gewesen. Besonders verhandelt wurde dieselbe aus Anlafs der folgenden von dem Abgeordneten von Huene und Genossen gestellten Resolution:

„Der Reichstag wolle beschliefsen: Die verbündeten Regierungen zu ersuchen:

der Währungsfrage erneut die eingehendste Prüfung zutheil werden zu lassen und dem Reichstage von dem Resultate dieser Prüfung Mittheilung zu machen."

Der Reichstag nahm am 11. Februar 1886 diese Resolution mit 145 gegen 119 Stimmen an.

Die Gründe, welche den Vorstand der Gruppe veranlafst haben, in entschiedenster Weise der Absicht entgegen zu treten, im Jahre 1888 in Berlin eine nationale Gewerbe-Ausstellung zu veranstalten, sind in dem letzten Jahresbericht dargelegt worden. Trotzdem diese ablehnende Haltung, mit ganz vereinzelten Ausnahmen, von der gesammten deutschen Grofsindustrie eingenommen wurde und die unbefriedigende Wirthschaftslage, mit welcher die Ablehnung hauptsächlich begründet wurde, sich weiter verschlechterte, liefs das Berliner Comité sich doch in seinem Vorhaben nicht beirren. Dasselbe ging augenscheinlich von der nicht unbegründeten Annahme aus, dafs auch die Gegner der Ausstellung sich zur Beschickung gezwungen sehen würden, wenn das Zustandekommen der Ausstellung gesichert sei.

Um solcher Vergewaltigung zu entgehen, wurde von dem Vorstand der Gruppe die, in weiten Kreisen beifällig aufgenommene Anregung gegeben, durch gegenseitige bindende Verpflichtung in den einzelnen Industriegruppen zur Nichtbeschickung der Ausstellung die Concurrenzrücksichten zu beseitigen, auf welche das Berliner Comité speculirte.

Inzwischen hatte, auf Anregung des Abgeordneten Baumbach, in der 15. Sitzung des Reichstages am 11. December 1885 der Staatssecretair des Innern, Staatsminister v. Böttieher, unter Aufzählung der betreffenden Verbände constatirt, dafs ein sehr grofser Theil der deutschen Industrie sich gegen die Ausstellung erklärt habe. Der Herr Minister erklärte ferner, dafs, mit Rücksicht auf diese Thatsache, die Regierung nicht activ vorgehen könne; sie müsse zunächst abwarten, ob sich die Stimmung für das Unternehmen in der Industrie und im Handelsstande bessern werde; vor allen Dingen aber habe sie abzuwarten, mit welchen Anträgen das Comité an die Regierung herantreten werde. Für den Fall, dafs die Ausstellung zustande kommen sollte, sagte der Herr Minister derselben das gleiche Wohlwollen zu, welches die Regierung bisher jeder Ausstellung in Deutschland erwiesen habe, die mit bestimmten Desiderien auf Tarifermäfsigung u. dergl. an sie herangetreten sei. Weiter zu gehen, jetzt vielleicht eine Bewilligung zu gunsten der Ausstellung in Aussicht zu nehmen, könne die Regierung, gegenüber dem betonten, sehr erheblichen Widerspruch eines grofsen Theiles der Industrie, nicht verantworten.

Obgleich die starke Betonung der ablehnenden Haltung der Industrie diese Erklärungen wenig ermuthigend erscheinen liefs, trat das Comité doch mit dem Antrage auf Bewilligung von ℳ 2 000 000 aus Reichsmitteln, welche Summe zur Finanzirung des Ausstellungsunternehmens als durchaus erforderlich angesehen wurde, an die Reichsregierung heran. Die Ablehnung dieses Antrages durch den Bundesrath bereitete dem Ausstellungsproject das Ende.

Dafs diesem Resultate die bittersten Anklagen und elendesten Verhetzungen gegen die deutsche Grofsindustrie in der Berliner Presse folgten, ist selbstverständlich, weniger, dafs von dieser Bethätigung ihres Unmuths selbst diejenigen Blätter sich nicht fern zu halten vermochten, welche sonst ein besseres Verständnifs für die Interessen der Industrie bethätigen.

Es mufs hier dankbar hervorgehoben werden, dafs die »Berliner Politischen Nachrichten« des Herrn Dr. Schweinburg allein von allen in Berlin erscheinenden Blättern den Muth hatten, offen für den Standpunkt der deutschen Grofsindustrie einzutreten und derselben ihre Spalten zum Kampfe gegen die von Berlin versuchte Vergewaltigung zur Verfügung zu stellen.

Auf die damals zu Tage geförderten Verunglimpfungen näher einzugehen, verlohnt sich nicht der Mühe. Nur gegen den Vorwurf, dafs Eifersucht und Mifsgunst gegen Berlin mit zu den Triebfedern des Widerstandes gegen die Ausstellung gehört haben, soll hier die entschiedenste Verwahrung eingelegt werden. Denn soweit die hiesigen Kreise Fühlung mit den deutschen Industriellen haben, empfinden dieselben nicht geringere Befriedigung, als der beste Berliner, über das gewaltige Aufblühen der Reichshauptstadt, und sie werden mit Stolz durch das Bewufstsein erfüllt, dafs Berlin in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit in die Reihe der ersten Hauptstädte der Welt getreten ist.

Zur Verherrlichung des hundertjährigen Gedenktages der ersten Republik soll im Jahre 1889

in Paris eine Weltausstellung stattfinden. Die Erörterung der Frage, ob die deutsche Eisen- und Stahl-Industrie sich eventuell bei derselben zu betheiligen habe, sollte in der Sitzung des Hauptvorstandes am 18. September vor. Jahres stattfinden.

Der Vorstand der Gruppe sprach sich in der Sitzung vom 10. September 1886 einstimmig gegen die Betheiligung aus und der Vorstand des Hauptvereins schlofs sich einstimmig diesem Votum an.

Den von mafsgebender Seite in keiner Weise beanstandeten schnödesten Hetzereien gegenüber, welche von der französischen Presse gegen Deutschland, die Deutschen und besonders gegen die deutsche Industrie, unausgesetzt verübt werden, ist es kaum denkbar, dafs ein deutscher Industrieller sich veranlafst sehen könnte, durch Beschickung der Pariser Ausstellung zur Verherrlichung derselben beizutragen, sich selbst aber peinlichster Verunglimpfung auszusetzen.

Bezüglich der gesetzgeberischen Thätigkeit auf wirthschaftlichem Gebiete ist noch zu erwähnen, dafs der Abgeordnete Ansfeld und Genossen nachstehenden die Zulassung des Rechtsweges in Zollstreitigkeiten betreffenden Gesetzentwurf beim Reichstage eingebracht hatten:

Art. 1: „Wer zur Entrichtung eines Eingangszolls gar nicht oder nicht in dem erforderlichen Betrag verpflichtet zu sein vermeint, ist befugt, dies gerichtlich geltend zu machen. Die Klage ist bei Verlust des Klagerechts binnen sechs Monaten nach Beitreibung oder mit Vorbehalt geleisteter Zahlung des Zollbetrags anzubringen. Zuständig sind ohne Rücksicht auf den Werth des Streitgegenstands die Landgerichte bezw. die Kammern für Handelssachen.“

Art. 2. „Die entgegenstehende Bestimmung in § 12 des Zollgesstzes vom 1. Juli 1869 wird aufgehoben.“

Der Reichstag fafste auf Antrag der betreffenden Commission in seiner Sitzung vom 13. März 1886 in bezug auf den vorstehenden Gesetzentwurf den Beschlufs, den Bundesrath aufzufordern, in der nächsten Session einen Gesetzentwurf vorzulegen, welcher die schliefsliche Entscheidung der Rechtsfragen in Zollsachen dem Rechtswege oder verwaltungsgerichtlichem Verfahren überweist.

Damit wurde der Antrag Ausfeld und eine Petition der Handelskammer Frankfurt a. M., die Errichtung eines Reichstarifamtes für Zollsachen betreffend, für erledigt erachtet.

Trotzdem es der Majorität des Reichstages gelungen war, die Erledigung der bereits in dem letzten Jahresbericht erwähnte Vorlage, betreffend die Errichtung überseeischer Dampferlinien mit staatlicher Beihülfe, in der Session 1884 zu vereiteln, liefsen sich die verbündeten Regierungen nicht abhalten, die etwas veränderte Vorlage in der nächsten Session wieder einzubringen. Inzwischen hatte sich der Unwille des Volks über das Verhalten des Reichstages so energisch kundgegeben, dafs die Vorlage nunmehr, nachdem die Gegner alle Mittel erschöpft hatten, um die Ablehnung oder mindestens die möglichste Verzögerung durchzusetzen, in der Sitzung des Reichstages vom 12. December 1885 der Hauptsache nach angenommen wurde.

Von dem im Namen des Reichs handelnden Fürsten Bismarck wurde unter dem 3. Juli 1885 der Vertrag über die Einrichtung und Unterhaltung deutscher Postdampfschiffsverbindungen mit Ostasien und Australien mit dem „Norddeutschen Lloyd“ geschlossen.

Nach dem § 1 dieses Vertrages verpflichtet sich der „Norddeutsche Lloyd“ zu Bremen, die nachstehenden Postdampfschiffslinien einzurichten und während 15 Jahren zu unterhalten:

A. für den Verkehr mit Ostasien:
1. eine Linie von Bremerhaven nach China, und zwar über einen niederländischen oder belgischen Hafen, dessen Wahl der Genehmigung des Reichskanzlers unterliegt, Port Said, Suez, Aden, Colombo, Singapore, Hongkong nach Shangai;
2. eine Anschlufslinie von Hongkong über Yokohama, Hiogo, einen Hafen auf Korea, dessen Wahl der Genehmigung des Reichskanzlers unterliegt, Nagasaki zurück nach Hongkong;

B. für den Verkehr mit Australien:
1. eine Linie von Bremerhaven nach dem Festlande von Australien, und zwar über einen niederländischen oder belgischen Hafen, dessen Wahl der Genehmigung des Reichskanzlers unterliegt, Port Said, Suez, Aden, Tschagos-Inseln, Adelaide, Melbourne bis Sidney;
2. eine Anschlufslinie von Sidney über die Tonga-Inseln nach Apia (Samoa-Inseln) und zurück nach Sidney;

C. eine Zweiglinie von Triest über Brindisi nach Alexandrien.

Die Eröffnung dieser ersten Dampferlinie unter der Reichspostflagge, und mit Unterstützung des Reiches, fand am 30. Juni 1886 in Bremerhaven durch den Dampfer „Oder“ in feierlicher Weise statt. Zu derselben hatte der „Norddeutsche Lloyd“ einen grofsen Kreis von Vertretern der Reichs- und Staatsbehörden, des Reichstages, der Industrie und des Handels aus ganz Deutschland geladen. Unvergefslich wird allen Theilnehmern der Augenblick sein, in welchem, unter lauten Zurufen und Segenswünschen, sich die von der Handelskammer Bremen gestiftete deutsche Ehrenflagge entfaltete. Ebenso freudig aber werden die Deutschen in den fernen Hafenplätzen diese

Flagge und die deutschen Dampfer als Boten begrüfsen, die erneute Kunde bringen von der Gröfse und Machtstellung, auch von der weitreichenden wirthschaftlichen Entwicklung, ihres Vaterlandes.

Als Anlaufshafen für den Continent wurde Antwerpen gewählt. Die Dampfer sind meistens nicht imstande, die Menge der ihnen für die Ausfahrt zugewiesenen Güter zu fassen und haben auch nicht über Mangel an Rückfracht zu klagen; in Schnelligkeit der Postbeförderung haben sie bisher die concurrirenden Linien des Auslandes geschlagen.

In der Sitzung des Reichtages vom 2. April 1886 wurde die Verlängerung des Socialistengesetzes beschlossen. Diese Mafsregel ist, als von den Verhältnissen dringend geboten, von der übergrofsen Mehrzahl der rheinisch-westfälischen Industriellen mit voller Befriedigung begrüfst worden. Dabei mufs jedoch hervorgehoben worden, dafs unter den Arbeitern der in der Gruppe vertretenen Grofsindustrie die Socialdemokratie nach wie vor nur äufserst wenig Eingang findet.

Die Arbeiterverhältnisse haben sich im vergangenen Jahre überhaupt durchaus befriedigend gestaltet; Zerwürfnisse zwischen Arbeitgebern und Arbeitern haben nicht stattgefunden. Es soll durchaus nicht in Abrede gestellt werden, dafs infolge der gedrückten Lage der Industrie Arbeiterentlassungen und Kürzungen des Arbeitsverdienstes vorgekommen sind. Demgegenüber ist aber zu constatiren, dafs die Lohnreductionen nur sehr gering gewesen sind und dafs selbst in den schlechtesten Perioden von einzelnen Werken über Arbeitermangel geklagt wurde. Daher konnten die an einer Stelle Entlassenen verhältnifsmäfsig leicht an der andern wieder Arbeit finden. Es mufs überhaupt die Lage der Arbeiterbevölkerung, unter Berücksichtigung des niedrigen Preisstandes aller Verbrauchsartikel, als befriedigend bezeichnet werden. Bei einem Vergleich der Kleidung und Nahrung, wie überhaupt der ganzen Lebenshaltung der Arbeiter, in der Gegenwart mit den gleichen Verhältnissen der vorhergegangenen Generation, werden ruhig und sachlich urtheilende und sachverständige Männer erkennen müssen, dafs sich die Lage der Arbeiter im allgemeinen wesentlich gebessert hat.

Zur Kennzeichnung der Auffassung, welche gewisse Parteien von dem Vertragsverhältnifs zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer sowie von der Stellung und den Rechten der Unternehmer haben, mufs hier des Antrages gedacht werden, welchen der Abgeordnete Rintelen in der Session des vorigen Reichstages einbrachte; derselbe lautete:

„Ein Arbeitgeber oder Angestellter eines Arbeitgebers, welcher einen als Arbeitnehmer im Lohne desselben stehenden Deutschen wegen Ausübung oder Nichtausübung öffentlicher Wahl- oder Stimmrechte in bestimmter Richtung aus der Arbeit entläfst, oder ihm Arbeitsverdienst verkürzt, oder mit solchen Mafsregeln bedroht, wird mit Gefängnifs nicht unter drei Monaten und Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte bestraft."

Der Berichterstatter hat diesen ungeheuerlichen Antrag in dem Märzhefte p. 1886 der Zeitschrift »Stahl und Eisen« einer Betrachtung unterzogen. In derselben wird der Ansicht Ausdruck gegeben, dafs der Kampf um ideale politische Rechte hinter uns liegt, dafs es sich jetzt vielmehr darum handelt, die socialen und wirthschaftlichen Grundlagen des Staats zu consolidiren und im Streit der materiellen Interesen, welche in den Vordergrund treten, diejenigen Formen zu finden, welche das sociale und wirthschaftliche Gedeihen der Gesammtheit am besten verbürgen. Die Lösung dieser Fragen berührt aber die materiellen Interessen des Einzelnen nachdrücklich; daher wäre es unbillig, von dem Arbeitgeber zu verlangen, dafs er in der von ihm gebildeten und erhaltenen Gemeinschaft, seiner Werkstatt, unter jeden Umständen diejenigen dulde und unterhalte, welche bezüglich der erwähnten Fragen Ziele verfolgen, deren Erreichung, nach der Ueberzeugung des Arbeitgebers, ihn und sein Schaffen, wie alle, die an demselben betheiligt sind, schädigen, vielleicht vernichten würde.

Demgemäfs wurde es als das unantastbare Recht des Arbeitgebers hingestellt, diejenigen aus seiner Werkstätten auszuscheiden, welche durch ihre Gegnerschaft in social- und wirthschaftspolitischen Fragen seine materielle Existenz bedrohen. Es wurde als unnatürlich erachtet, von dem Arbeitgeber zu verlangen, dafs er die Arbeit, welche er oft genug nur mit unendlicher Mühe und Sorge, und nicht selten mit materiellen Opfern, schafft, denjenigen zu ihrem Unterhalte überweisen soll, die ihn in seinen social- und wirthschaftspolitischen Bestrebungen bekämpfen.

Es ist selbsverständlich, dafs der Berichterstatter, infolge dieser Beurtheilung der vorliegenden Frage, von der freisinnigen und demokratischen Presse aufs äufserste angegriffen wurde; er wird sich jedoch um so weniger in seiner Auffassung irre machen lassen, als er überzeugt ist, dafs dieselbe von allen Arbeitgebern getheilt wird, die, mit dem Wohlwollen für ihre Arbeiter, Verständnifs für die Erscheinungen ihrer Zeit und für die Entwicklung der socialen und wirthschaftlichen Verhältnisse in derselben verbinden.

Der Abgeordnete Rintelen, dessen Antrag in der vergangenen Session nicht zur Erledigung gelangte, hat denselben in veränderter Form wieder eingebracht. Der Antrag lautet jetzt:

„Wer einen Deutschen durch Gewalt oder durch Bedrohung mit einer strafbaren Handlung, oder mit Nachtheilen für Leben, Gesundheit, Freiheit, Ehre und Vermögen verhindert, in Ausübung

seiner staatsbürgerlichen Rechte nach seinem freien Willen zu wählen oder zu stimmen, wird, gleichviel ob die Bedrohung ausdrücklich ausgesprochen oder aus den Umständen zu entnehmen, ob sie gegen den Wahl- oder Stimmberechtigten selbst oder gegen einen seiner Angehörigen gerichtet ist, mit Gefängnifs oder mit Festungshaft bis zu fünf Jahren bestraft. Ist die angedrohte strafbare oder nachtheilige Handlung zur Ausführung gebracht, so ist auf Gefängnifs nicht unter einem Monat zu erkennen. Aufser der Gefängnifsstrafe kann auf Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte erkannt werden. Der Versuch ist strafbar."

Die Thätigkeit des Gruppenvorstandes während des abgelaufenen Geschäftsjahres ist in wesentlichen Beziehungen bereits bei Erörterung der vorhergegangenen Punkte besprochen worden. Es bleibt noch zu erwähnen, dafs sich der Vorstand in der Sitzung am 29. April 1886 auch mit dem nach Erlafs des neuen Börsensteuergesetzes in weiterem Umfange zur Erhebung gelangten Preufsischen Landesstempel von $1/_{3}$% für Lieferungsverträge im kaufmännischen Verkehr beschäftigte. Der Vorstand beschlofs in dieser Sache in Verbindung mit dem Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen vorzugehen, und es wurde infolgedessen die Bitte um Abhülfe in Form einer ausführlichen Denkschrift an den Herrn Reichskanzler gerichtet.

Da die im vergangenen Jahre von dem Herrn Finanzminister verfügte ausgedehnte Erhebung des erwähnten Stempels den Verkehr ungemein schwer belastet, andererseits den bei Erlafs des Börsensteuergesetzes verfolgten, von dem Herrn Reichskanzler selbst klar und scharf ausgesprochenen Zwecken durchaus widerspricht, so ist zu hoffen, dafs die Abhülfe nicht zu lange auf sich warten lassen wird.

Infolge eines Rescripts des Staatssecretairs des Innern, betreffend die von dem Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands in Vorschlag gebrachten legislatorischen Mafsnahmen gegen den Verrath von Fabrik- und Geschäftsgeheimnissen, unterzog der Vorstand diese Angelegenheit in der Sitzung vom 22. Februar 1886 einer Erörterung. Derselbe gelangte dabei zu der Ansicht, dafs ein Gesetz in der Allgemeinheit, wie es von dem vorbezeichneten Verein beantragt war, ohne Beeinträchtigung anderer berechtigter Interessen nur schwer durchzuführen sein dürfte; der Vorstand nahm jedoch an, dafs es möglich und zweckmäfsig sein würde, ein solches Gesetz so zu gestalten, dafs es Geltung für das Personal eines Fabrikanten habe, so lange sich dasselbe in seinem Dienst befinde.

Es war die Thatsache constatirt worden, dafs die Preufsische Staatseisenbahnverwaltung beim Eisenbahn-Oberbau den hölzernen Schwellen wieder einen gröfseren Platz einräumte, wodurch der Verbrauch eiserner Schwellen in einer für die Industrie höchst empfindlichen Weise zurückgedrängt wurde. Abgesehen von den Schritten, welche von der Gruppe und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute in dieser Sache bereits geschehen waren, beschlofs der Vorstand in der Sitzung vom 10. September 1886 in der am 19. desselben Monats in Berlin stattfindenden Ausschufssitzung des Centralverbandes deutscher Industrieller zu beantragen, dafs auch dieser sich, mit Rücksicht auf die schwierige Lage der Eisen- und Stahlindustrie, an geeigneter Stelle für vermehrten Gebrauch eiserner Schwellen verwenden möge.

Hierbei mufs erwähnt werden, dafs der Vorstand als wesentlichen Grund für die Zurückhaltung der Staatseisenbahnverwaltung dem eisernen Oberbau gegenüber die fortwährende Anpreisung neuer Systeme erachtete.

Bekanntlich ist von dem Reichsamt des Innern eine Enquête bezüglich der Patentgesetzgebung veranstaltet worden, zu welchem Zwecke 22 Fragen aufgestellt waren. Diese Fragen sind in einer von dem Vorstand der Gruppe und dem Ausschufs des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland-Westfalen niedergesetzten Commission in eingehendster Weise erörtert und beantwortet worden. An der Enquête selbst haben mehrere Mitglieder des Vorstandes der Gruppe theilgenommen.

Wie in dem vorjährigen Berichte folgen nunmehr einige Angaben über die Productions- und Absatzverhältnisse in einzelnen Betriebszweigen und eine Gegenüberstellung der Ein- und Ausfuhrstatistik für 1885 und die ersten 10 Monate des Jahres 1886, soweit die Eisen- und Stahlindustrie in Betracht kommt.

Die hier folgende specielle Roheisenstatistik bezieht sich auf die Hochofenwerke in der Rheinprovinz, jedoch mit Ausschlufs derjenigen an der Saar, ferner auf diejenigen in Westfalen einschliefslich des Siegerlandes und in Nassau.

Angaben für das Jahr 1885 im Vergleich mit 1884.

I. Qualitäts-Puddeleisen.

	1884 Tonnen	1885 Tonnen		mehr oder weniger Tonnen
I. Quartal.				
Vorrath 1. Januar .	43 936	31 184	weniger	12 752
Production	133 939	130 185	weniger	3 754
Verkauf u. Verbrauch	145 006	123 655	weniger	21 351
Vorrath 1. April . .	32 869	37 714	mehr	4 845
II. Quartal.				
Vorrath 1. April . .	32 869	37 714	mehr	4 845
Production	141 151	122 853	weniger	18 298
Verkauf u. Verbrauch	128 120	110 506	weniger	17 614
Vorrath 1. Juli . . .	45 900	50 061	mehr	4 161

III. Quartal.

	1885	1886		
Vorrath 1. Juli . . .	45 900	50 061	mehr	4 161
Production	130 835	112 088	weniger	18 747
Verkauf u. Verbrauch	137 092	125 767	weniger	11 325
Vorrath 1. October .	39 643	36 382	weniger	3 261

IV. Quartal.

Vorrath 1. October .	39 643	36 382	weniger	3 261
Production	126 353	114 089	weniger	12 264
Verkauf u. Verbrauch	134 812	119 240	weniger	15 572
Vorrath 31. Decbr. .	31 184	31 231	mehr	47

Zusammen Qualitäts-Puddeleisen.

Vorrath 1. Januar .	43 936	31 184	weniger	12 752
Production	532 278	479 215	weniger	53 063
Verkauf u. Verbrauch	545 030	479 168	weniger	65 862
Vorrath 31. Decbr. .	31 184	31 231	mehr	47

II. Ordinäres Puddeleisen.

I. Quartal.

Vorrath 1. Januar .	16 444	8 517	weniger	7 927
Production	42 024	28 802	weniger	13 222
Verkauf u. Verbrauch	45 121	28 738	weniger	16 383
Vorrath 1. April . .	13 347	8 581	weniger	4 766

II. Quartal.

Vorrath 1. April . .	13 347	8 581	weniger	4 766
Production	40 162	36 120	weniger	4 042
Verkauf u. Verbrauch	43 680	31 188	weniger	12 492
Vorrath 1. Juli . .	9 829	13 513	mehr	3 684

III. Quartal.

Vorrath 1. Juli . .	9 829	13 513	mehr	3 684
Production	41 552	33 066	weniger	8 456
Verkauf u. Verbrauch	42 832	34 811	weniger	8 021
Vorrath 1. October .	8 549	11 768	mehr	3 219

IV. Quartal.

Vorrath 1. October .	8 549	11 768	mehr	3 219
Production	29 298	40 190	mehr	10 892
Verkauf u. Verbrauch	29 330	40 756	mehr	11 426
Vorrath 31. Decbr. .	8 517	11 202	mehr	2 685

Zusammen ordinäres Puddeleisen.

Vorrath 1. Januar .	16 444	8 517	weniger	4 766
Production	153 036	138 178	weniger	14 858
Verkauf u. Verbrauch	160 963	135 493	weniger	25 470
Vorrath 31. Decbr. .	8 517	11 202	mehr	2 685

III. Spiegeleisen.

I. Quartal.

Vorrath 1. Januar .	7 169	9 771	mehr	2 602
Production	23 959	19 420	weniger	4 539
Verkauf u. Verbrauch	19 867	21 289	mehr	1 422
Vorrath 1. April . .	11 261	7 902	weniger	3 359

II. Quartal.

Vorrath 1. April . .	11 261	7 902	weniger	3 359
Production	26 224	25 779	weniger	445
Verkauf u. Verbrauch	18 842	22 794	mehr	3 952
Vorrath 1. Juli . .	18 643	10 887	weniger	7 756

III. Quartal.

Vorrath 1. Juli . .	18 643	10 887	weniger	7 756
Production	25 557	25 796	mehr	239
Verkauf u. Verbrauch	28 559	24 300	weniger	4 259
Vorrath 1. October .	15 641	12 383	weniger	3 258

IV. Quartal.

Vorrath 1. October .	15 641	12 383	weniger	3 258
Production	21 170	32 519	mehr	11 349
Verkauf u. Verbrauch	27 040	26 797	weniger	243
Vorrath 31. Decbr. .	9 771	18 105	mehr	8 334

Zusammen Spiegeleisen.

	1885	1886		
Vorrath 1. Januar .	7 169	9 771	mehr	2 602
Production	96 910	103 514	mehr	6 604
Verkauf u. Verbrauch	94 308	95 180	mehr	872
Vorrath 31. Decbr. .	9 771	18 105	mehr	8 334

*IV. Bessemereisen.**

I. Quartal.

Vorrath 1. Januar .	14 022	16 578	mehr	2 556
Production	118 761	122 684	mehr	3 923
Verkauf u. Verbrauch	121 023	124 850	mehr	3 827
Vorrath 1. April . .	11 760	14 412	mehr	2 652

II. Quartal.

Vorrath 1. April . .	11 760	14 412	mehr	2 652
Production	138 716	107 814	weniger	30 902
Verkauf u. Verbrauch	132 823	104 552	weniger	28 271
Vorrath 1. Juli . .	17 653	17 674	mehr	21

III. Quartal.

Vorrath 1. Juli . .	17 653	17 674	mehr	21
Production	135 363	132 578	weniger	2 785
Verkauf u. Verbrauch	134 396	136 567	mehr	2 171
Vorrath 1. October .	18 620	13 685	weniger	4 935

IV. Quartal.

Vorrath 1. October .	18 620	13 685	weniger	4 935
Production	147 719	123 440	weniger	24 279
Verkauf u. Verbrauch	149 761	124 139	weniger	25 622
Vorrath 31. Decbr. .	16 578	12 986	weniger	3 592

Zusammen Bessemereisen.

Vorrath 1. Januar .	14 022	16 578	mehr	2 556
Production	540 559	486 516	weniger	54 043
Verkauf u. Verbrauch	538 003	490 108	weniger	47 895
Vorrath 31. Decbr. .	16 578	12 986	weniger	3 592

V. Giefsereieisen.

I. Quartal.

Vorrath 1. Januar .	22 696	19 201	weniger	3 495
Production	38 068	34 757	weniger	3 311
Verkauf u. Verbrauch	31 530	31 059	weniger	471
Vorrath 1. April . .	29 234	22 899	weniger	6 335

II. Quartal.

Vorrath 1. April . .	29 234	22 899	weniger	6 335
Production	29 957	37 522	mehr	7 565
Verkauf u. Verbrauch	37 309	31 891	weniger	5 418
Vorrath 1. Juli . .	21 882	28 530	mehr	6 648

III. Quartal.

Vorrath 1. Juli . .	21 882	28 530	mehr	6 648
Production	35 794	37 704	mehr	1 910
Verkauf u. Verbrauch	40 159	34 020	weniger	6 139
Vorrath 1. October .	17 517	32 214	mehr	14 697

IV. Quartal.

Vorrath 1. October .	17 517	32 214	mehr	14 697
Production	36 859	35 769	weniger	1 082
Verkauf u. Verbrauch	35 175	31 132	weniger	4 043
Vorrath 31. Decbr. .	19 201	36 851	mehr	17 650

Zusammen Giefsereieisen.

Vorrath 1. Januar .	22 696	19 201	weniger	3 495
Production	140 678	145 752	mehr	5 074
Verkauf u. Verbrauch	144 173	128 102	weniger	16 071
Vorrath 31. Decbr. .	19 201	36 851	mehr	17 650

---

* In der Production von Bessemereisen ist auch die Production von Thomaseisen enthalten.

Die Gesammt-Production von Roheisen im hiesigen Bezirk in 1885 im Vergleich zu derjenigen in 1884 hatte folgendes Resultat:

	1885 Tonnen	1884 Tonnen	1885 mehr	weniger	in %
Qual.-Puddeleisen	479 215	532 278	—	53 063	9,97
Ordinäres „	138 178	153 036	—	14 858	9,71
Spiegeleisen . .	103 514	96 910	6604	—	6,81
Bessemereisen . .	486 516	540 559	—	54 043	10,00
Giefsereieisen . .	145 752	140 678	5074	—	3,61
Summa:	1 353 175	1 463 461	—	110 286	7,54

Die Production in ganz Deutschland betrug:

1885 Tonnen	1884 Tonnen	1885 mehr	weniger	in %
3 751 775	3 572 155	179 620	—	5,03

Demgemäfs wurden in dem vorbezeichneten hiesigen Bezirke 36,07 % von der Gesammtproduction an Roheisen erzeugt.

In England und Schottland wurden an Roheisen producirt:

1885 Tonnen	1884 Tonnen	1885 mehr	weniger	in %
7 250 657	7 528 966	—	278 309	3,70

Die Production an Roheisen in den Vereinigten Staaten betrug:

1885 Tonnen	1884 Tonnen	1885 mehr	weniger	in %
4 529 869	4 589 613	—	59 744	1,30

In dem vorbezeichneten Bezirke unserer Gruppe betrug der Vorrath an den Hochöfen:

	Ende 1885 Tonnen	Ende 1884 Tonnen	Tonnen mehr	weniger
Qual.-Puddeleisen . .	31 231	31 184	47	—
Ordinäres „ . .	11 202	8 517	2 685	—
Spiegeleisen	18 105	9 771	8 334	—
Bessemereisen . . .	12 986	16 578	—	3592
Giefsereieisen . . .	36 851	19 201	17 650	—
Summa:	110 375	85 251	28 716	3592

Der Vorrath betrug daher in unserm Bezirke Ende 1885 von der Gesammtproduction des Jahres 8,16 % gegen 5,83 % am Ende des Jahres 1884.

Die Roheisenvorräthe in England und Schottland betrugen:

Ende 1885 Tonnen	Ende 1884 Tonnen	1885 Tonnen mehr	weniger	in %
2 351 000	1 809 487	541 513	—	29,93

Ende 1885 betrug demgemäfs der Vorrath 32,42 % von der Jahresproduction gegen 24,03 % des Jahres 1884.

In den Vereinigten Staaten stellen sich die Roheisenvorräthe wie folgt:

Ende 1885 Tonnen	Ende 1884 Tonnen	1885 Tonnen mehr	weniger	in %
416 512	593 000	—	176 488	29,76

Ende 1885 betrug demgemäfs der Vorrath 9,19 % von der Jahresproduction gegen 12,92 % des Jahres 1884.

Angaben für das Jahr 1886 im Vergleich mit 1885.

I. Qualitäts-Puddelroheisen und Spiegeleisen.

	1885 Tonnen	1886 Tonnen	mehr oder weniger	Tonnen
I. Quartal.				
Vorrath 1. Januar .	40 955	49 289	mehr	8 334
Production	149 605	142 937	weniger	6 668
Verkauf u. Verbrauch	144 944	143 857	weniger	1 087
Vorrath 1. April . .	47 616	48 369	mehr	753
II. Quartal.				
Vorrath 1. April . .	47 616	48 369	mehr	753
Production	148 632	132 059	weniger	16 573
Verkauf u. Verbrauch	133 300	124 088	weniger	9 212
Vorrath 1. Juli . .	60 948	56 340	weniger	4 608
III. Quartal.				
Vorrath 1. Juli . .	60 948	56 340	weniger	4 608
Production	137 884	127 255	weniger	10 629
Verkauf u. Verbrauch	150 067	121 515	weniger	28 552
Vorrath 1. October .	48 765	62 080	mehr	13 315
IV. Quartal.				
Vorrath 1. October .	48 765	62 080	mehr	13 315
Production	146 608	115 694	weniger	30 914
Verkauf u. Verbrauch	146 037	136 561	weniger	9 476
Vorrath 31. Decbr. .	49 336	41 213	weniger	8 123
Zusammen Qualitäts-Puddelroheisen u. Spiegeleisen.				
Vorrath 1. Januar .	40 955	49 289	mehr	8 334
Production	582 729	517 945	weniger	64 784
Verkauf u. Verbrauch	574 348	526 021	weniger	48 327
Vorrath 31. Decbr. .	49 336	41 213	weniger	8 123

II. Ordinäres Puddeleisen.

	1885	1886		
I. Quartal.				
Vorrath 1. Januar .	8 517	11 202	mehr	2 685
Production	28 802	33 939	mehr	5 137
Verkauf u. Verbrauch	28 738	35 875	mehr	7 137
Vorrath 1. April . .	8 581	9 266	mehr	685
II. Quartal.				
Vorrath 1. April . .	8 581	9 266	mehr	685
Production	36 120	32 318	weniger	3 802
Verkauf u. Verbrauch	31 188	33 835	mehr	2 647
Vorrath 1. Juli . .	13 513	7 749	weniger	5 764
III. Quartal.				
Vorrath 1. Juli . .	13 513	7 749	weniger	5 764
Production	33 066	39 805	mehr	6 739
Verkauf u. Verbrauch	34 811	40 519	mehr	5 708
Vorrath 1. October .	11 768	7 035	weniger	4 733
IV. Quartal.				
Vorrath 1. October .	11 768	7 035	weniger	4 733
Production	40 190	44 832	mehr	4 642
Verkauf u. Verbrauch	40 756	46 313	mehr	5 557
Vorrath 31. Decbr. .	11 202	5 554	weniger	5 648
Zusammen ordinäres Puddeleisen.				
Vorrath 1. Januar .	8 517	11 202	mehr	2 685
Production	138 178	150 894	mehr	12 716
Verkauf u. Verbrauch	135 493	156 542	mehr	21 049
Vorrath 31. Decbr. .	11 202	5 554	weniger	5 648

III. Bessemereisen.

	1885	1886		
I. Quartal.				
Vorrath 1. Januar .	16 578	12 986	weniger	3 592
Production	122 684	128 314	mehr	5 630
Verkauf u. Verbrauch	124 850	135 111	mehr	10 216
Vorrath 1. April . .	14 412	6 189	weniger	8 223
II. Quartal.				
Vorrath 1. April . .	14 412	6 189	weniger	8 223
Production	107 814	145 416	mehr	37 602
Verkauf u. Verbrauch	104 552	141 883	mehr	37 331
Vorrath 1. Juli . .	17 674	9 722	weniger	7 952
III. Quartal.				
Vorrath 1. Juli . .	17 674	9 722	weniger	7 952
Production	132 578	126 719	weniger	5 859
Verkauf u. Verbrauch	136 567	128 384	weniger	8 183
Vorrath 1. October .	13 685	8 057	weniger	5 628

IV. Quartal.

	1885	1886		
Vorrath 1. October .	13 685	8 057	weniger	5 628
Production	123 440	127 315	mehr	3 875
Verkauf u. Verbrauch	124 139	127 186	mehr	3 047
Vorrath 31. Decbr. .	12 986	8 186	weniger	4 800

Zusammen Bessemereisen.

	1885	1886		
Vorrath 1. Januar .	16 578	12 986	weniger	3 592
Production	486 516	527 764	mehr	41 428
Verkauf u. Verbrauch	490 108	532 564	mehr	42 456
Vorrath 31. Decbr. .	12 986	8 186	weniger	4 800

IV. Giefsereieisen.

I. Quartal.

	1885	1886		
Vorrath 1. Januar .	19 201	36 851	mehr	17 650
Production	34 757	26 580	weniger	8 177
Verkauf u. Verbrauch	31 059	29 807	weniger	1 252
Vorrath 1. April . .	22 899	33 624	mehr	10 725

II. Quartal.

	1885	1886		
Vorrath 1. April . .	22 899	33 624	mehr	10 725
Production	37 522	25 193	weniger	12 329
Verkauf u. Verbrauch	31 891	28 419	weniger	3 472
Vorrath 1. Juli . .	28 530	30 398	mehr	1 868

III. Quartal.*

	1885	1886		
Vorrath 1. Juli . .	28 530	30 398	mehr	1 868
Production	37 704	25 887	weniger	11 817
Verkauf u. Verbrauch	34 020	29 113	weniger	4 907
Vorrath 1. October .	32 214	27 162	weniger	5 052

IV. Quartal.

	1885	1886		
Vorrath 1. October .	32 214	27 162	weniger	5 052
Production	35 769	25 887	weniger	9 882
Verkauf u. Verbrauch	31 132	29 113	weniger	2 019
Vorrath 31. Decbr. .	36 851	23 936	weniger	12 915

* Production, Verkauf und Verbrauch pro III. und IV. Quartal geschätzt.

Zusammen Giefsereieisen.

	1885	1886		
Vorrath 1. Januar .	19 201	36 851	mehr	17 650
Productien	145 752	103 547	weniger	42 205
Verkauf u. Verbrauch	128 102	116 452	weniger	11 650
Vorrath 31. Decbr. .	36 851	23 936	weniger	12 915

Die Production in 1886 in Vergleich zu derjenigen in 1885 ergiebt folgendes Resultat:

	1886 Tonnen	1885 Tonnen	1886 mehr	weniger	in %
Qual.-Puddelroheisen u. Spiegeleisen	517 945	582 729	—	64 784	11,12
Ordinär. Puddelroheisen	44 832	40 190	4 642	—	11,53
Bessemereisen	527 764	486 516	41 428	—	8,54
Giefsereieisen	103 547	145 752	—	42 205	28,96
Summa:	1 104 088	1 255 187	—	60 919	4,85

Die Roheisenproduction in ganz Deutschland betrug in den ersten 9 Monaten (nach Angaben des Vorstandes vom Hauptverein):

1886 Tonnen	1885 Tonnen	1886 mehr	weniger	in %
2 512 119	2 806 322	—	294 203	10,48

Demgemäfs wurden im Bezirke der Gruppe in den ersten 9 Monaten des Jahres 1886 von der Gesammtproduction 39,27 % (986 432 t) erzeugt.

Im Bezirk der Gruppe betrug der Vorrath an den Hochöfen:

	Ende September 1886 Tonnen	1885 Tonnen	1886 mehr	weniger
Qual.-Puddelroheisen und Spiegeleisen	62 080	48 765	13 135	—
Ordinäres Puddelroheisen	7 035	11 768	—	4 733
Bessemereisen	8 057	13 685	—	5 628
Giefsereieisen	27 162	32 214	—	5 052
Summa:	104 334	106 432	13 135	15 413

Der Vorrath betrug daher in unserm Bezirke Ende September 1886 von der Gesammtproduction 4,15 % gegen 3,79 % von der Gesammtproduction Ende September 1885.

Die Eisenpreise betrugen in den letzten 3 Monaten 1885 per Tonne ab Werk in Mark:*

		October.	November.	Dezember.
Weifsstrahliges Roheisen		40,00—42,00	40,00—42,00	41,00—43,00
» « ordinäres		39,00	39,00	—
Deutsches Bessemer-Roheisen		43,00—45,00	—	—
» Giefserei- » Nr. I		55,00—56,00	54,00—56,00	54,00—56,00
» » » » II		52,00—53,00	51,00—53,00	51,00—53,00
» » » » III		49,00—50,00	48,00—50,00	48,00—50,00
Spiegeleisen, 10—12% Mangan		43,00—46,00	45,00—48,00	48,00—50,00
Englisches Giefserei-Roheisen Nr. III franco Ruhrort .		51,00—51,50	50,00—51,50	50,50—51,50
Englisches Bessemereisen loco Verschiffungshafen . . .		42,00	42,00	42,00
Luxemburger Roheisen, ab Luxemburg		—	30,00—31,00	30,00—31,00
Stabeisen	Grundpreis	100,00—103,000	100,00—103,00	100,00—103,00
Feinkorneisen	Grundpreis	—	—	—
Kesselbleche I	Grundpreis	140,00—145,00	140,00—145,00	140,00—145,00
Gewöhnliche Bleche	Grundpreis	135	130,00—135,00	130,00—135,00
Dünne Bleche	Grundpreis	140,00—145,00	135,00—140,00	135,00—140,00
Walzdraht		—	106,00—108,00	106,00—108,00

* Die Preise für 1884 und für die ersten 9 Monate des Jahres 1885 befinden sich in dem Bericht vom 26. November 1885.

Die Eisenpreise betrugen im Jahre

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.
Weifsstrahliges Roheisen . . .	41,00—43,00	42,00—44,00	42,00—44,00	41,00—44,00	41,00—43,00
» » ordinäres	38,00—39,00	38,00—39,00	38,00—39,00	37,00—38,00	37,00—38,00
Deusches Bessemer-Roheisen .	—	—	—	—	—
» Giefserei- » Nr. I	54,00—56,00	54,00—55,00	52,00—54,00	52,00—53,00	50,00—53,00
» » » » II	51,00—53,00	50,00—52,00	49,00—51,00	49,00—51,00	49,00—51,00
» » » » III	48,00—50,00	47,00—49,00	46,00—48,00	46,00—48,00	46,00—47,00
Spiegeleisen, 10—12% Mangan .	48,00—50,00	50,00—51,00	50,00—51,00	—	46,00—50,00
Engl. Giefserei-Roheisen Nr. III franco Ruhrort.	50,00—50,50	49,50—50,00	48,00—49,50	49,00—49,50	48,00—48,50
» Bessemereisen loco Verschiffungshafen.	43,00	43,00	43,00	42,00—43,00	42,00—43,00
Luxemburg. Roheisen, ab Luxembg.	30,00—31,00	30,00—31,00	30,00—31,00	30,00	30,00
Stabeisen . . . } Grundpreis	97,00—103,00	95,00—100,00	95,50—100,00	95,00—100,00	92,00—96,00
Kesselbleche I . } Grundpreis	140,00—145,00	—	—	—	—
Gewöhnl. Bleche } Grundpreis	130,00—135,00	—	—	—	—
Dünne Bleche . } Grundpreis	135,00—140,00	—	—	—	—
Walzdraht	106,00—108,00	106,00—108,00	106,00—108,00	—	—

Die Ein- und Ausfuhr gestaltete sich wie folgt:

Einfuhr.		Ausfuhr.	
Roheisen aller Art.			
1885	215 973 t	1885	213 536 t
1884	264 501 t	1884	230 007 t
1885 weniger	48 528 t	1885 weniger	16 471 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	137 051 t	1886	202 583 t
1885	180 540 t	1885	169 032 t
1886 weniger	43 489 t	1886 mehr .	33 551 t
Brucheisen und Eisenabfälle.			
1885	7 123 t	1885	36 704 t
1884	7 709 t	1884	43 708 t
1885 weniger	586 t	1885 weniger	7 004 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	3 628 t	1886	42 390 t
1885	6 240 t	1885	28 217 t
1886 weniger	2 612 t	1886 mehr .	14 173 t
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots.			
1885	370 t	1885	26 526 t
1884	98 t	1884	23 450 t
1885 mehr .	272 t	1885 mehr .	3 076 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	236 t	1886	34 727 t
1885	192 t	1885	20 511 t
1886 mehr .	44 t	1886 mehr .	14 216 t
Schmiedbares Eisen in Stäben.			
1885	16 153 t	1885	144 467 t
1884	16 505 t	1884	153 968 t
1885 weniger	352 t	1885 weniger	9 501 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	13 500 t	1886	143 864 t
1885	14 211 t	1885	122 552 t
1886 weniger	711 t	1886 mehr .	21 312 t
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen.			
1885	74 t	1885	9 591 t
1884	68 t	1884	10 918 t
1885 mehr .	6 t	1885 weniger	1 327 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	52 t	1886	11 130 t
1885	69 t	1885	8 169 t
1886 weniger	17 t	1886 mehr .	2 961 t

Einfuhr.		Ausfuhr.	
Eck- und Winkeleisen.			
1885	102 t	1885	17 873 t
1884	262 t	1884	5 863 t
1885 weniger	60 t	1885 mehr .	12 010 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	82 t	1886	25 596 t
1885	79 t	1885	15 731 t
1886 mehr .	3 t	1886 mehr .	9 865 t
Eisenbahnschienen.			
1885	758 t	1885	164 791 t
1884	682 t	1884	144 464 t
1885 mehr .	76 t	1885 mehr .	20 327 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	227 t	1886	134 256 t
1885	675 t	1885	133 650 t
1886 weniger	448 t	1886 mehr .	606 t
Eisenbahnlaschen, Schwellen.			
1885	162 t	1885	26 932 t
1884	208 t	1884	17 536 t
1385 weniger	46 t	1885 mehr .	9 396 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	115 t	1886	19 599 t
1885	155 t	1885	23 110 t
1886 weniger	40 t	1886 weniger	3 511 t
Rohe Eisen-Platten und -Bleche.			
1885	2 401 t	1885	43 898 t
1884	3 281 t	1884	44 035 t
1885 weniger	880 t	1885 weniger	137 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	1 714 t	1886	35 190 t
1885	1 735 t	1885	37 304 t
1886 weniger	21 t	1886 weniger	2 114 t
Weifsblech.			
1885	5 798 t	1885	186 t
1884	5 417 t	1884	422 t
1885 mehr	381 t	1885 weniger	236 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	2 834 t	1886	188 t
1885	5 027 t	1885	134 t
1886 weniger	3 793 t	1886 mehr	54 t

1886 per Tonne ab Werk in Mark:

Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	Dezember.
41,00—43,00	41,00—42,00	39,00—41,00	39,00—41,00	40,00—42,00	40,00—42,00	45,00—47,00
37,00—38,00	37,00—38,00	37,00—38,00	37,00—38,00	38,00—39,00	38,00—39,00	43,50
—	—	—	—	45,00	—	—
50,00—52,00	48,00—50,00	48,00—50,00	48,00—50,00	49,00—51,00	49,00—51,00	54,00—56,00
48,00	46,00	46,00	46,00	47,00	47,00—48,00	51,00—52,00
45,00—46,00	43,00—45,00	43,00—45,00	43,00—45,00	45,00—46,00	46,00—47,00	49,00—50,00
46,00—50,00	45,50—48,00	45,50—47,00	45,00—45,50	45,50—47,00	47,00	—
48,00—48,50	48,00—48,50	48,00—48,50	48,50—49,50	51,00—52,00	51,00—52,00	—
42,00—43,00	42,00—43,00	42,00—43,00	43,00—43,60	43,60—45,60	43,60—45,60	46,00
29,00	29,00	28,00—29,00	28,00	29,00	29,00	—
92,00—96,00	90,00—95,00	90,00—95,00	90,00—95,000	90,00—95,00	90,00—95,00	100,00
—	—	—	—	132,00—135,00	—	135,00—140,00
—	—	—	—	125,00—128,00	—	130,00—135,00
—	—	—	—	123,00—130,00	—	135,00—140,00
—	—	—	—	98,00	98,00	98,00—105,00

Polirte, gefirnifste etc. Eisenplatten und -Bleche.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1885	254 t	1885	1 149 t
1884	115 t	1884	937 t
1885 mehr	139 t	1885 mehr	212 t

In den ersten 10 Monaten.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1886	68 t	1886	1 314 t
1885	256 t	1885	902 t
1886 weniger	188 t	1886 mehr	412 t

Eisen- und Stahldraht.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1885	2 840 t	1885	193 093 t
1884	3 630 t	1884	212 784 t
1885 weniger	790 t	1885 weniger	19 691 t

In den ersten 10 Monaten.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1886	2 307 t	1886	194 398 t
1885	2 223 t	1885	152 560 t
1886 mehr	84 t	1886 mehr	41 838 t

Ganz grobe Eisengufswaaren.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1885	5 231 t	1885	24 936 t
1884	6 084 t	1884	18 760 t
1885 weniger	853 t	1885 mehr	6 176 t

In den ersten 10 Monaten.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1886	3 190 t	1886	16 399 t
1885	4 448 t	1885	20 858 t
1886 weniger	1 258 t	1886 weniger	4 459 t

Eisen, roh vorgeschmiedet etc.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1885	90 t	1885	1 478 t
1884	171 t	1884	1 945 t
1885 weniger	81 t	1885 weniger	467 t

In den ersten 10 Monaten.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1886	70 t	1886	587 t
1885	74 t	1885	1 345 t
1886 weniger	4 t	1886 weniger	758 t

Eiserne Brücken etc.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1885	14 t	1885	7 505 t
1884	578 t	1884	3 594 t
1885 weniger	564 t	1885 mehr	3 911 t

In den ersten 10 Monaten.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1886	25 t	1886	7 608 t
1885	14 t	1885	6 383 t
1886 mehr	11 t	1886 mehr	1 225 t

Anker und Ketten.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1885	1 334 t	1885	534 t
1884	1 276 t	1884	600 t
1885 mehr .	58 t	1885 weniger	66 t

In den ersten 10 Monaten.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1886	2 212 t	1886	458 t
1885	1 202 t	1885	450 t
1886 mehr .	1 010 t	1886 mehr .	8 t

Drahtseile.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1885	86 t	1885	1 505 t
1884	318 t	1884	1 375 t
1885 weniger	232 t	1885 mehr .	130 t

In den ersten 10 Monaten.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1886	36 t	1886	1 156 t
1885	62 t	1885	1 343 t
1886 weniger	26 t	1886 weniger	187 t

Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder etc.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1885	541 t	1885	8 650 t
1884	387 t	1884	10 152 t
1885 mehr .	154 t	1885 weniger	1 502 t

In den ersten 10 Monaten.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1886	398 t	1886	10 329 t
1885	389 t	1885	7 166 t
1886 mehr .	9 t	1886 mehr .	3 163 t

Kanonenrohre, Ambosse, Schraubstöcke etc.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1885	389 t	1885	3 311 t
1884	368 t	1884	4 527 t
1885 mehr .	21 t	1885 weniger	1 216 t

In den ersten 10 Monaten.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1886	354 t	1886	3 047 t
1885	321 t	1885	2 768 t
1886 mehr .	33 t	1886 mehr .	279 t

Röhren aus schmiedbarem Eisen.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1885	785 t	1885	17 102 t
1884	867 t	1884	19 036 t
1885 weniger	82 t	1885 weniger	1 934 t

In den ersten 10 Monaten.

Einfuhr.		Ausfuhr.	
1886	977 t	1886	15 709 t
1885	642 t	1885	14 543 t
1886 mehr .	335 t	1886 mehr .	1 166 t

Einfuhr.		Ausfuhr.	
Drahtstifte.			
1885	89 t	1885	38 769 t
1884	38 t	1884	38 619 t
1885 mehr .	51 t	1885 mehr .	150 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	47 t	1886	32 940 t
1885	80 t	1885	31 528 t
1886 weniger	33 t	1886 mehr .	412 t
Grobe Eisenwaaren, andere.			
1885	7 750 t	1885	58 882 t
1884	7 404 t	1884	66 784 t
1885 mehr .	346 t	1885 weniger	7 902 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	5 998 t	1886	50 076 t
1885	6 713 t	1885	49 479 t
1886 weniger	715 t	1886 mehr .	597 t
Feine Eisenwaaren etc.			
1885	818 t	1885 . . .	8 005 t
1884	873 t	1884	7 672 t
1885 weniger	55 t	1885 mehr .	333 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	738 t	1886	6 911 t
1885	691 t	1885	6 508 t
1886 mehr .	47 t	1886 mehr .	403 t
Locomotiven und Locomobilen.			
1885	2 101 t	1885	6 828 t
1884	2 453 t	1884	9 912 t
1885 weniger	252 t	1885 weniger	3 084 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	1 468 t	1886	5 977 t
1885	1 987 t	1885	5 747 t
1886 weniger	519 t	1886 mehr .	230 t
Dampfkessel aus schmiedbarem Eisen.			
1885	266 t	1885	1 613 t
1884	83 t	1884	1 844 t
1885 mehr .	183 t	1885 weniger	231 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	119 t	1886	1 325 t
1885	241 t	1885	1 433 t
1886 weniger	122 t	1886 weniger	108 t
Andere Maschinen aller Art.			
1885	32 043 t	1885	57 914 t
1884	36 864 t	1884	72 551 t
1885 weniger	4 821 t	1885 weniger	14 637 t
In den ersten 10 Monaten.			
1886	21 947 t	1886	46 548 t
1885	26 468 t	1885	47 778 t
1886 weniger	4 521 t	1886 weniger	1 230 t
Eisenbahnfahrzeuge.			
1885 . .	62 Stück	1885 . .	611 Stück
1884 . .	190 Stück	1884 . .	1 018 Stück
1885 weniger	128 Stück	1885 weniger	407 Stück
In den ersten 10 Monaten.			
1886 . .	172 Stück	1886 . .	683 Stück
1885 . .	54 Stück	1885 . .	527 Stück
1886 mehr	118 Stück	1886 mehr	156 Stück

Die allgemeine Lage der Eisen- und Stahlindustrie ist eingangs dieses Berichtes bereits einer Betrachtung unterzogen worden. Zur Beurtheilung der Verhältnisse folgen hier noch einige Gegenüberstellungen.

Die Gesammtproduction an Roheisen in Deutschland hatte gegen 1884 im Jahre 1885 um 5,03 % zugenommen, dagegen im Bezirk der Gruppe um 7,54 % abgenommen.

Gegen den gleichen Zeitraum des Jahres 1885 hatte die Gesammtproduction Deutschlands an Roheisen in den ersten 9 Monaten des Jahres 1886 um 10,48 % abgenommen. Die Angaben für das ganze Jahr 1886 liegen bezüglich der Gesammtproduction noch nicht vor.

In dem Bezirk der Gruppe hat gegen 1885 die Roheisenproduction des Jahres 1886 um 4,85 % abgenommen.

Die Vorräthe an Roheisen im Bezirk der Gruppe betragen:

Ende 1884	. . . .	85 251 t
„ 1885	. . . .	110 375 t
das macht eine Zunahme von		25 124 t

oder 29,47 %.

Zu Ende 1886 betrugen die Vorräthe im Bezirk der Gruppe 78,889 t, die Abnahme derselben gegen Ende des Jahres 1885 beträgt demnach 28,53 %.

An Thomaseisen wurden producirt im Bezirk der Gruppe

1885	. . . .	300 602 t
1886	. . . .	353 739 t
	Zunahme	53 137 t

oder 17,68 %.

Der Vorstand der Gruppe hat in der abgelaufenen Geschäftsperiode seine Sitzungen am 12. Januar, 22. Februar, 29. April, 10. September und 3. December abgehalten. Aufserdem haben mehrere Commissionssitzungen und zahlreiche Besprechungen des Vorsitzenden der Gruppe, Herrn Director Servaes, mit dem Geschäftsführer stattgefunden.

Die von der Gruppe in Gemeinschaft mit dem Vereine deutscher Eisenhüttenleute herausgegebene Zeitschrift »Stahl und Eisen« hat ihren 6. Jahrgang vollendet. Sie ist regelmäfsig und zwar mit derart vermehrtem Inhalt erschienen, dafs die Kosten der Herstellung den Etat wesentlich überschritten haben, es mufste daher eine Erhöhung des Abonnementspreises in Aussicht genommen werden. Die Zeitschrift erfreut sich, wegen ihres ausgezeichneten technischen Theiles, eines hohen Ansehens und findet im Auslande, besonders in den Vereinigten Staaten, immer weitere Verbreitung.

In der Vorstandssitzung vom 22. Februar 1886 wurde das Vertragsverhältnifs mit dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, auf welchem die gemeinsame Herausgabe der Zeitschrift »Stahl und Eisen« beruht, erneuert.

Die Mitgliederzahl der Gruppe hat sich in der abgelaufenen Geschäftsperiode vermindert. Für die erfolgten Austrittserklärungen sind, mit Ausnahme von Betriebseinstellungen, andere Gründe

als der Wunsch, die Vereinsbeiträge zu ersparen, nicht bekannt geworden. Die Ausgetretenen mögen in dieser Ersparnifs einen Vortheil erblicken, welcher durch keinen Nachtheil aufgehoben wird; denn sie haben aus der Zeit der Zugehörigkeit zur Gruppe wohl die Ueberzeugung gewonnen, dafs der Vorstand mit äufserster Pflichttreue bestrebt ist, die wirthschaftlichen Interessen der Eisen- und Stahl-Industrie zu wahren. Es ist anzunehmen, dafs auch der vorstehende Bericht diese Ueberzeugung kräftigen und die Erkenntnifs befestigen wird, dafs die Gestaltung der wirthschaftspolitischen und socialen Verhältnisse eine derartige Vereinsthätigkeit unbedingt erfordert. Sie nur für die Vereinsmitglieder zu üben ist unmöglich, sie mufs der Gesammtheit der Berufsgenossen zu gute kommen. Andererseits lassen sich die materiellen Opfer, welche die Vereinsthätigkeit erfordert, in dem Verhältnifs, in welchem Mitglieder abgehen, nicht einschränken; die Lasten, welche die Ausscheidenden so lange getragen haben, müssen daher von der verminderten Mitgliederzahl übernommen werden. Werden hierzu noch die grofsen Opfer an Zeit und Arbeit in Betracht gezogen, welche die Mitglieder des Vorstandes, ganz besonders die speciellen Leiter des Vereins, auf sich nehmen, so ist es schwer zu verstehen, wie eine sehr beträchtliche Zahl von Berufsgenossen im Vereinsbezirke es stillschweigend und fortdauernd hinnehmen kann, dafs Andere für sie arbeiten und zahlen.

H. A. Bueck,
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Bericht

über die General-Versammlung der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller in Düsseldorf am 13. Januar 1887.

Zu der heutigen Generalversammlung, die um $12^1/_2$ Uhr von dem Vorsitzenden, Herrn Director Servaes, eröffnet wurde, waren die Mitglieder durch Schreiben vom 18. December v. J. eingeladen. An der Sitzung nahm auch der Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, Herr Dr. Rentzsch aus Berlin, theil. Die Tagesordnung war wie folgt festgestellt:

I. Ergänzungswahl für die nach § 3 al. 3 der Statuten ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes.
II. Bericht über die Kassenverhältnisse und Festsetzung der Höhe des Beitrages (§ 6 der Statuten).
III. Geschäftsbericht.
IV. Anträge der Mitglieder.

I. der Tagesordnung: Die nach dem Turnus ausscheidenden Herren: Commerzienrath Baare-Bochum, Justizrath Dr. Goose-Essen, Assessor Klüpfel von der Firma Fried. Krupp-Essen und Director Ottermann von der „Union" in Dortmund wurden wiedergewählt.

II. Nach Entgegennahme des Berichts der Kassenverwaltung, gegen welchen nichts zu erinnern war, ermächtigte die Generalversammlung den Vorstand, für das laufende Geschäftsjahr je nach Bedarf einen Beitrag bis zur Höhe von 9 ℳ pro Einheit zu erheben. Von diesem Beitrag sind 4 ℳ pro Einheit, wie im vergangenen Jahr, an den Hauptverein abzuführen.

III. Der den Mitgliedern bereits vor der Generalversammlung zugegangene Bericht des Geschäftsführers wurde festgestellt. (Der Bericht ist auf Seite 121 ff. dieses Heftes abgedruckt.)

Da Anträge seitens der Mitglieder nicht vorlagen, war weiter nichts zu verhandeln und wurde damit die Generalversammlung geschlossen.

H. A. Bueck.

Ueber Herstellung und Verwendung des Chromstahls.

In jüngster Zeit haben die Chrom-Eisenlegirungen eine gewisse Aufmerksamkeit auf sich gezogen und dürften dieselben, nach allen Anzeichen zu urtheilen, berufen sein, in naheliegender Zukunft eine gröfsere Rolle zu spielen, als dies bisher der Fall war. In der schwedischen Zeitschrift »Blad för Berghandlerings vänner inom Örebro Län« finden wir eine Zusammenstellung der Aeufserungen, welche über den Gegenstand in letzter Zeit durch die Fachpresse gegangen sind. Nachdem ihr Verfasser zunächst die Thatsache festgestellt hat, dafs jetzt in Schweden ein Werk zur laufenden Erzeugung von Chromroheisen in Betrieb ist, fährt er folgendermafsen fort:

Im »The Engineer« schreibt man, dafs eine Legirung von 1 bis $1^1/_2$ % Chrom mit Stahl sich durch leichte Schmiedbarkeit auszeichnet, vorzüglich Schneide hält und, mit Schwefelsäure behandelt, einen aufserordentlich schönen Damast zeigt. Es sind ferner hervorragende Eigenschaften des Chromstahls, dafs er, ohne zu verbrennen, lange Zeit der höchsten Temperatur ausgesetzt werden kann, und dafs seine Zähigkeit alle anderen Stahlsorten hinter sich läfst, während er gleichzeitig so hart ist, dafs damit leicht gehärtete Stücke von bestem gewöhnlichem Stahl durchbohrt werden können, ohne dafs seine Schneide dabei erheblich leidet.

In der letztjährigen Frühjahrs-Versammlung des Iron and Steel Institute* deutete Dr. Percy schon darauf hin, dafs die Legirungen von Chrom und Eisen die Aufmerksamkeit der Eisenwerksbesitzer wohl verdienten. Bei der letzten Zusammenkunft derselben Körperschaft* wurde eine Abhandlung von Brüstlein vorgetragen, die der gröfsten Beachtung werth ist, weil derselbe zu den Stahlwerken in Unieux, Loire Frankreich, in Beziehungen steht, wo chromhaltiger Stahl regelmäfsig erzeugt werde.

B. hat gefunden, dafs mit Chrom legirter Stahl viele Eigenschaften besitzt, die denselben für zahlreiche Zwecke höchst verwendbar erscheinen lassen. Er hatte Legirungen mit 1 und mit 1,5 % Chrom hergestellt, die von einem hervorragenden Messerfabricanten probirt wurden, wobei derselbe fand, dafs sie sehr gut schmiedbar waren; die erstere war sogar leichter zu bearbeiten als reiner Gufsstahl. Eine Messerklinge und ein Rasirmesser wurden angefertigt, deren Schneiden sehr hart und haltbar waren; das Bemerkenswertheste aber blieb die aufserordentlich schön damascirende Farbe, welche die Oberfläche derselben annahm, sobald sie mit verdünnter Schwefelsäure behandelt wurden. Diese Legirungen waren hergestellt, indem man Gufsstahl bester Qualität in kleinen Stücken mit pulverförmigem ausreducirten Chromeisen in hessischen Tiegeln schmolz. Es empfiehlt sich indessen, den Stahl in gröfseren Partieen zu erzeugen und am besten dabei den Tiegelstahl durch Bessemerstahl zu ersetzen.

Eine andere sehr interessante Mittheilung machte früher der französische Bergingenieur G. Rolland. So weit ihm bekannt, gab er an, werde Chromstahl in Brooklyn, in Sheffield und in Unieux producirt; er habe 1876 Brooklyn besucht und sich ganz besonders für den daselbst aufgenommenen Procefs interessirt. Man erzeugte drei Sorten Chromstahl; die erste war die härteste, sie wurde zu Werkzeugen verwendet, mit denen sehr harte Gegenstände bearbeitet werden sollten. Er nennt Julius Bauer als den Urheber der Behauptung, dafs Chromstahl langandauernde Erhitzung ohne Nachtheil ertrage. Die Brooklyn Compagnie ist der Ansicht, dafs Chromstahl in kaltem Zustande jede andere Stahlsorte an Zähigkeit übertreffe und nach dem Härten gehärteten Kohlenstahl von gleichem C-gehalt schneide, ohne von demselben selbst angegriffen zu werden. In seinem Laboratorium fand er vor vielen Jahren, dafs das berühmte russische Blecheisen Chrom enthält, aber da der Gehalt daran so gering, hatte er nicht gemeint, dafs Chrom irgend eine Einwirkung auf die Qualität habe. Nun müfste er sagen, dafs die bemerkenswerthe Härte, welche Chrom beim Eisen hervorbringt, dessen Anwendung für die verschiedensten Zwecke empfehle, bei denen diese Eigenschaft vom höchsten Gewichte ist.

Weshalb Chromstahl, obwohl schon seit etwa 20 Jahren bekannt, so wenig Anwendung gefunden, ist durch die grofse Schwierigkeit begründet, Chromeisen zu einigermafsen billigen Preisen und mit genügend hohem Chromgehalt darzustellen.

Das Chromroheisen, welches noch vor drei Jahren an den Markt kam, hielt theils 8 bis 9, theils 16 bis 19 % Cr und kostete in Schweden 2500 bez. 4800 Kr. pro Tonne. Das erstere war nahezu unverwendbar, weil es gleichzeitig 7 % Kohle hielt, was veranlafste, dafs man bei Darstellung von Stahl mit 1 % Cr im Martinofen das Bad erst bis auf etwa 0,12 % entkohlen mufste, um 0,12 seines Gewichtes an Chromroheisen zusetzen zu können, sollte der Kohlegehalt des fertigen Productes nicht zu hoch ausfallen. Dadurch wurde das Bad unglaublich abgekühlt und mufste aufs neue erhitzt werden, wobei ein Theil des Chroms wieder oxydirt wurde

* »Stahl und Eisen« 1886, Seite 753.

und in die Schlacke ging. Selbst mit der reicheren Sorte fiel die Erzeugung von Chromstahl im Martinofen schwer. Der bei grofsem Zusatz gefallene Stahl war alles Andere als gut, denn diese Chromroheisensorte enthielt sowohl Arsenik, als Phosphor und Schwefel.

Man producirte anfänglich Chromstahl vielfach in Tiegeln unter Beschickung von Brennstahl mit Chromerz, wobei das Chrom stets ungleichmäfsig, oft genug gar nicht in den Stahl überging, und da derselbe, unter dem Namen Chromstahl auf den Markt gebracht, häufig von so wechselnder, mitunter schlechterer Qualität befunden wurde als Tiegelstahl, wenn kein Chrom, wohl aber Schwefel, Phosphor und andere Verunreinigungen des Erzes in denselben übergegangen waren, so wurde man gegen den Werth der neuen Erfindung mifstrauisch. Nunmehr hat sich dies Mifstrauen wieder verloren und man geht um so mehr zum Gegentheile über, seit man durch Verhüttung reicherer und durch Aufbereitung und Röstung gebesserter Erze reineres Chromroheisen herstellt und damit einen Chromstahl vorzüglichster Qualität erzeugt.

In Schweden interessirt man sich mehr und mehr für diesen Stahl und beschäftigt sich jetzt vielerorts mit Versuchen, im Martinofen wie im Converter das ausgezeichnet reine und reiche schwedische Chromroheisen zuzusetzen.

Der Kohlenstoffgehalt im fertigen Werkzeugstahl wechselt zwischen 0,80 und 1 %, der Gehalt an Chrom von 1 bis 2 %; ein paar Werke machen Versuche, mit weicheren und chromärmeren Sorten ganz besonders gute Qualitäten von Manufacturwaaren herzustellen.

Im Auslande setzt man zur Verbesserung von Puddelstahl und Gufseisen im Puddel- und im Cupolofen Chromroheisen zu. Gleiches geschieht in Schweden in Lancashire-Herden behufs Erzeugung ganz besonders feinen Materials zu Tiegelstahl.

Der Zusatz von Chromroheisen im Cupolofen ist auch unseren schwedischen Giefsereien aufs lebhafteste zu empfehlen, denn der dadurch im Auslande erreichte Erfolg stellt sich als recht grofs heraus, besonders bei Erzeugung von Gegenständen, die gleichzeitig hohe Bruchfestigkeit, Härte und Zähigkeit besitzen müssen.

Man verwendet im Auslande Chromstahl zu folgenden Zwecken: zu Werkzeugen aller Art, insbesondere zu Bohrern, Drehstählen, Meifseln, Hobeleisen und zu Bergbohrern, zu Bahnschienen, Locomotivradreifen, Kuppelstangen und Achsen, zu Walzen, Kuppelmuffen, Brecherbacken und Quarzmühlen, zu Münzstempeln und Graveur-Geräthschaften.

Der Zusatz von 1 % Chrom vertheuert den Blockpreis allerdings um etwas über 4 Kr., da aber dadurch die Güte des Stahls bis zu dem Grade vergröfsert wird, dafs, wie zur Zeit der Fall, derselbe theurer als der beste englische Gufsstahl bezahlt wird, so hat diese Erhöhung des Blockpreises nur geringe Bedeutung.

Ein weiterer Auszug aus einem Vortrage von Edw. Riley findet sich im »Iron« vom 8. October; derselbe ist aus Veranlassung der Colonialausstellung gehalten und es geht aus ihm hervor, dafs er Chrom als Zusatz zum Eisen als von grofser Bedeutung für die Eisenindustrie ansieht. Er sagt, dafs die Colonie Tasmanien nicht vertreten sei. Die Mitglieder des Institute würden sich erinnern, dafs er einmal eine Abhandlung über in dieser Colonie erzeugtes Chromeisen vorgelesen habe und, da die Chromfrage jetzt grofse Aufmerksamkeit errege, so bedaure er sagen zu müssen, dafs sämmtliche Werke, welche jenes Eisen producirt hätten, abgebrochen worden seien. Sie wurden 1872 in der Erwartung angelegt, dafs ihr Chromroheisen annähernd Preise wie Schmiedeisen bedingen werde. Das Roheisen wurde als Puddeleisen nach England verkauft, war aber für diesen Zweck ganz unverwendbar, denn, wie bekannt, macht sich ein Roheisen mit 7 % Chrom höchst unansehnlich, und, obwohl ausgezeichnet gut und stark, blieb doch auch das fertige Product so unansehnlich, dafs es keinen Absatz fand. Dagegen wufste man aber sehr wohl, dafs das gesammte Roheisen später an gröfsere Stahlwerke zu sehr niedrigen Preisen verkauft werde, die es als Zusatz zu Achsenstahl verwendeten und dadurch ihr Fabricat, welches vorher nie die Schlagprobe aushielt, dahin brachten, dafs es diese Probe mit Glanz bestand. Wurden die Achsen aus hartem Stahl ohne Chromzusatz gefertigt, so brachen sie, durch einen solchen aber wurden sie sehr haltbar.

Auf diese Weise wurde die ganze Partie Roheisen verwendet, was beweist, dafs der günstige Einflufs des Chrom auf Stahl und Eisen bereits damals von Vielen gekannt war, obgleich es die Eisenwerke vortheilhaft fanden, davon zu schweigen. Eine kleine Partie Chrom übt sehr grofsen Einflufs auf Stahl, indem es dessen gute Eigenschaften erhöht, ohne irgend schädliche an deren Stelle zu setzen.

Dr. Leo.

Ueber die Beziehungen der Anlauffarben des Kohleneisens zum Kohlenstoffgehalt.

Ein Beitrag zur Mikrostructur des Eisens.*

In den Untersuchungen über die Mikrostructur des Eisens spielen die Anlauffarben eine Rolle, insofern sie, unterstützt durch eine schwache Aetzung, das Gefüge sichtbar machen. Meines Wissens ist jedoch bisher nicht festgestellt worden, in welcher Beziehung die Anlauffarbe zum Materiale steht, so dafs man also von dem einen auf das andere schliefsen könnte. —

Dafs sowohl die mechanische Belegung von festen Körpern durch Gase als auch die chemische Affinität solcher Körper zu einander ein Mittel bildet, um sehr feine Unterschiede in den ersteren aufzufinden, beweisen die Moserschen Bilder, sowie auch die neuerdings aufgetauchte Methode zur Erkennung des Gepräges abgeschliffener Münzen durch Anlassen. Letzteres läfst erkennen, dafs die durch Stempelung der Münzen hervorgebrachte Verschiedenheit der Dichtigkeit auch eine solche der Affinität zum Sauerstoff mit sich bringt. In ähnlicher Weise ist nach einigen von mir angestellten Versuchen auch die Auflösungsfähigkeit für Säuren verschieden. Stempelt man eine Zahl auf eine Stahlplatte und schleift dann die Oberfläche glatt, so wird die Zahl durch Beizen wieder sichtbar.

Arbeiten, welche ich gelegentlich mit Damaststahl vornahm, machten mich auf die verschiedenen, unter sonst gleichen Verhältnissen auftretenden Anlauffarben von Stahl und Eisen aufmerksam. Es gelingt bei aus feinen Schichten Stahl und Eisen hergestellten Klingen u. s. w. durch Anlassen Figuren zu erzeugen, welche über die Lagerung der beiden Materialien Auskunft geben, auch ohne dafs man vorher eine Aetzung anwendet. Man ist aber in der Regel nicht imstande anzugeben, was Stahl und was Eisen ist. Ich liefs daher 3 Stücke Eisen und 2 Stücke Stahl (Flufseisen und Stahl Nr. 13 der »Bergischen Stahlindustriegesellschaft«) zusammenschweifsen, so dafs ein Stück von etwa 12 mm Dicke entstand, welches 5 Lagen enthielt, aufsen und in der Mitte das Eisen, dazwischen den Stahl. Dies wurde geschliffen, polirt und in heifsem Sande angelassen und es stellte sich heraus, dafs der Stahl die Anlauffarbe zuerst annahm und auch in der Aufeinanderfolge den Vorrang behielt. Das mir vorliegende Stück zeigt den Stahl blau und die Eisenlagen violett. Ich führte die Versuche fort mit einem Stück, welches aus 15 Lagen bestand (8 Eisen, 7 Stahl) die ich nun wiederholt verdoppelte, so dafs ich Stücke mit 30, 60, 120, 240 und 480 Lagen erhielt, jedesmal auf etwa 15 mm Dicke ausgereckt. Alle diese Stücke wurden im Querschnitt abgeschliffen, polirt und angelassen. Bis zu 120 Lagen, bei welchem Stück also jede Lage eine mittlere Dicke von $\frac{15}{120} = 0{,}125$ mm hat, kann man im reflectirten Licht deutlich die Lagen erkennen. Bei 240 Lagen fühlt das Auge die Streifung heraus, ohne die einzelnen Linien voneinander unterscheiden zu können. Bei 480 Lagen fällt auch dies fort und man hat (ohne Mikroskop) den Eindruck einer durchaus homogenen Masse.

Ich mufs noch bemerken, dafs die Sichtbarkeit der Lagen auch zusammenhängt mit dem Verhalten der Materialien gegenüber dem Polirmittel. Letzteres greift das weichere Eisen bedeutend mehr an als den härteren Stahl, besonders wenn die Stücke gehärtet sind, was im Interesse der guten Politur wünschenswerth ist. Ob dieser Umstand auch bei den Martens-Weddingschen Untersuchungen eine Rolle spielt, vermag ich nicht zu beurtheilen. Unwahrscheinlich ist es nicht. —

Wenn also Hr. Lürmann in der Besprechung, welche dem Vortrage des Hrn. Geheimrath Wedding folgte, den Wunsch aussprach, dafs die Methode eine weitere Auskunft über die Art des Materials geben möchte, so dürfte zur Erfüllung dieses Wunsches insofern ein Schritt geschehen sein, als nachgewiesen werden kann, dafs die vorgeschrittenen Anlauffarben auf einen höheren Kohlenstoffgehalt deuten.

Vielleicht geben diese Zeilen Veranlassung, den von mir eingeschlagenen synthetischen Weg weiter zu verfolgen und auf Grund absichtlich zusammengestellter Materialien die genannten Beziehungen weiter aufzuklären.

Remscheid, im Januar 1887.

Haedicke.

* Veröffentlicht im Anschlusse an den Vortrag vom Geh. Bergrath Dr. Wedding auf Seite 82 d. Nr. Dem Verfasser erschien das Material zu ausgedehnt, um dasselbe in der dem Vortrage folgenden Besprechung vorzubringen und hat derselbe daher die Freundlichkeit gehabt, uns seine Mittheilung nachträglich zu übergeben. *Die Red.*

Braunkohlen bei der Stadt Posen.

Von Dr. **Kosmann** in Breslau.

Den mannigfachen und mehrfach angezweifelten Zeitungsnachrichten gegenüber, welche in letzter Zeit über die Auffindung von Braunkohlenlagern bei der Stadt Posen berichtet haben, mögen die folgenden Mittheilungen einen positiven Anhalt bieten:

Nachdem schon vor mehreren Jahren in der Nähe von Bromberg gröfsere Braunkohlenlager aufgeschlossen wurden, deren Ausbeutung indessen wegen der Kohlenqualität oder wegen der ungeeigneten Lage zur Abfuhr nicht von Bedeutung geworden ist, sind neuerdings infolge umfangreicher Bohrungen in der Nähe der Stadt Posen, sozusagen vor den Thoren derselben, ausgedehnte Braunkohlenlager erbohrt worden und zur bergrechtlichen Verleihung gekommen. Die dem Kaufmann Abraham Herzfeld zu Graetz verliehenen 6 Felder im Flächeninhalt von rund 13 Millionen Quadratmeter (ungefähr 5200 Morgen) liegen auf dem rechten Wartheufer in der Länge von 6,5 km zwischen der Festung und den äufseren Einzelforts, infolgedessen der zukünftige bergbauliche Betrieb durch die fortificatorischen Vorschriften keine Beschränkung erleiden wird. Das Vorkommen der Braunkohle ist durch die Fundesfeststellung des Königl. Revierbeamten zu Grünberg bestätigt worden; der Muther hat es indessen bei diesen amtlichen Aufnahmen, welche sich nur auf 20 bis 30 cm der Lagerstätte beziehen, nicht bewenden lassen, sondern hat die Braunkohlen bis in die liegenden thonigsandigen Schichten abbohren lassen. Die damit erzielte Vollständigkeit der Bohrresultate — die Bohrarbeiten sind von der Firma H. Thumann in Cottbus nach dem Spülverfahren ausgeführt worden — ist in mehrerer Hinsicht von Bedeutung: 1. hat man die Braunkohlenlager in ihrer ganzen Mächtigkeit und in ihrem Wechsel derselben kennen gelernt; 2. hat sich ergeben, dafs man ein grofses, in sich begrenztes gröfseres Becken abgebohrt und erworben hat, welches für eine anderweitige Mitbewerbung keinen Raum läfst; 3. zeigen die thonigen Schichten des Liegenden, dafs man keine Wasserzuflüsse oder gar Wasserdurchbrüche zu erwarten oder zu besorgen hat, wie dies bei den Braunkohlenflötzen der Mark mit einem aus Quarzsand bestehenden Liegenden der Fall, und deutet überdies dieser Umstand sowie die Schichtenfolge der die Braunkohlen überlagernden Schichten darauf hin, dafs nach der Tiefe zu noch weitere Braunkohlenlager vorhanden sein müssen, weil eben die Märkisch-Lausitzische Braunkohlenformation nach unten zu mit Quarzsanden abschliefst; 4. hat die Durchbohrung der Flötze und das dadurch ermöglichte Profil die erwünschten Fingerzeige für die Wahl des Schachtpunkts gegeben.

Der verliehene Feldercomplex erstreckt sich zwischen den beiden von Posen nach Osten abgehenden Bahnlinien Posen-Thorn im Norden und Posen-Kreuzburg im Süden; eine dritte Bahn Posen-Wreschen wird den nördlichsten Theil der Grubenfelder überqueren. Da in dem nördlichsten Felde Johannes nur mehrere schwache, durch Thonmittel von ähnlicher Mächtigkeit getrennte Braunkohlenflötze (0,3 bis 0,4 m) erbohrt wurden, so kommen für die künftige Ausbeutung nur die fünf südlichen Felder Wilhelm, Morgenstrahl, Herzfeld, Leopold, Josephsglück in Betracht; auch hier zeigt wiederum die Erscheinung, dafs die höchste Erhebung der Terrainoberfläche mit der gröfsten Mächtigkeit der unterlagernden Gebirgsschichten zusammenfällt, wie dies an dem Fundpunkt des Feldes Morgenstrahl an der hochgelegenen Windmühle bei dem Dorfe Zegrze der Fall. An den Fundpunkten wurden erbohrt:

	Wilhelm		Morgenstrahl		Herzfeld		Leopold		Josephsglück	
	Bohrteufe m	Mächtigk. m	Bohrteufe m	Mächtigk. m	Bohrteufe m	Mächtigk. m	Bohrteufe m	Mächtigk. m	Bohrteufe m	Mächtigk. m
Diluviale Sand- und Kiesschichten . .	—	22,00	—	18,80	—	3,80	—	10,50	—	27,3
Blaugraue plastische und sandige Thone	22,00	46	18,80	62,20	3,80	67,00 (nur 2,10 Sandmittel)	10,50	65,00 (nur 1,30 Sandmittel)	27,3	45,3
Braunkohlenflötz I .	68,00	**5.60**	81,00	**4,90**	69,80	**3.00**	75,50	**3,15**	72,6	**0,5**
Zwischenmittel. . .	73,60	6,10	85,90	0,40	73,80	5,00	78,65	7,15	73,1	12,4
Braunkohlenflötz II	79,70	**5.00**	86,30	**6,50**	78,80	**6.50**	85,80	**0,90**	85,5	**3,7**
Liegende thonig-sandige Schichten. .	84.70	4,70	92,80	1,20	85,30	3,70 (zum Theil Thon mit Kohlenbestegen)	86,70	3,60	89,2	2,8
bis	89,40	—	94,00	—	89,00	—	90,30	—	92,0	—

Die Ablagerung der Braunkohlen zeigt daher im allgemeinen eine nahezu horizontale Gestaltung und im nördlichen Theile das Zusammentreten zweier mächtiger Flötze von der fast gleichen Mächtigkeit von 5 m zu einem, nur durch ein Zwischenmittel von 0,40 m gestörten Gesammtflötz von 11,40 m Kohlenmächtigkeit; die darauf abzuteufende Schachtanlage wird 1 km von dem Kownoer Thor der Festung entfernt sein. Nach Süden hin, wo die Station Luisenhain einen Anschlufspunkt für die Eisenbahn bietet, erleidet die Braunkohlenablagerung Verschwächungen und Verdrückungen: es bleiben aber immer noch über 3 m Kohlenmächtigkeit. Die Teufe, in welcher die Braunkohlen angefahren worden sind, ist allerdings eine etwas gröfsere, als wie sie sonst in der Lausitz und Mark angetroffen wird, wo sie ja vielfach zu Tage liegt; diese Teufe ist aber nicht ohne günstige Einwirkung auf die mineralische Beschaffenheit der Braunkohle geblieben: sie ist wesentlich dichter, von höherem Glanze und von muschligem Bruch im Gegensatz zu der weicheren, mulmigen und erdigen Braunkohle der Mark. Der Aschengehalt der reinsten Bohrprobe von Wilhelm war 6,38 %, der Heizeffect derselben gleich 4216 Wärmeeinheiten, nach den Bestimmungen in meinem Berg- und Hütten-Laboratorium.

Die Entwicklung mächtiger Thonschichten, darunter 34 bis 35 m mächtiger blaugrauer Thon, in dem die Braunkohlen bedeckenden Schichtensystem giebt eine Gewähr, 1. für die günstige Niederbringung der Tiefbauschächte, welche gegen zusitzende Wasser geschützt sein werden und in festem Gebirge stehen, da dieser blaugraue Thon nicht zu den quellenden gehört, und 2. gegen das Entstehen bedeutenderer Tagesbrüche nach Ausgewinnung der Braunkohle. Die Thonlager selber geben einen bestimmten Anhalt für die Einreihung der Braunkohlenformation in den geognostischen Horizont der oberen Abtheilung der märkischen Braunkohlen, da dieser Thon aller Wahrscheinlichkeit derselbe ist, wie er im hohen Flemmung bei Dobien, Nudersdorf, Straach, bei Bitterfeld, bei Muskau ansteht, und wird derselbe, da er im Felde Herzfeld bis zu 4 m unter Tage hinaufgeht, die zukünftige Grundlage einer sich hier entwickelnden Thonwaaren-Industrie abgeben.

In der That wird mit der Erschliefsung dieser Braunkohlenfelder auch in diesen östlichen Theilen der Monarchie ein erster Schritt zur Entfaltung einer Bergwerks- und anderer sich daran anschliefsender Industrieen gethan sein. Zur Zeit stellt sich die aus Oberschlesien herangeführte Steinkohle loco Station Posen auf 61 ₰ für den Ctr. im Durchschnitt, Ia. Nufskohle auf 59 bis 60 ₰, Stückkohle auf 72 bis 75 ₰. Stellt sich das Werthverhältnifs zwischen Steinkohle und Braunkohle wie 7 : 4, so kann die Braunkohle zu einem Durchschnittspreis von 34 ₰ loco Gruben verkauft werden, und braucht die zukünftige Förderung zunächst auf gar keinen andern Absatz als denjenigen für die Stadt Posen und Umgebung zu rechnen. Nach höchst zuverlässigen Ermittelungen werden für die vorhandenen ländlichen Industrieen, als Brennereien, Ziegeleien, Zuckerfabriken, Dampfmühlen, und für die Fabriken und den Hausbrand in der Stadt Posen gegenwärtig $2^3/_4$ Millionen Centner Steinkohlen jährlich verbraucht, welche im Verhältnifs des Brennwerths einem Quantum von $4^3/_4$ Millionen Centner Braunkohlen entsprechen.

Das zukünftige Unternehmen hat daher Ursache, sich auf breitester Grundlage einzurichten, um in leistungsfähigster Weise sofort in eine schwunghafte Förderung einzutreten. —

Breslau, im Januar 1887.

Rheinisch-Westfälische Hüttenschule.

Die unter der thätigen Mitwirkung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 1882 gegründete und durch die reichen Zuwendungen von Stipendien seitens zahlreicher Industrieller in hochherzigster Weise unterstützte Werkmeisterschule für Arbeiter unserer Metallindustrie führte Ostern vorigen Jahres zum dritten Male ausgebildete junge Leute ihrer praktischen Thätigkeit in Werkstätten und Hütten wieder zu; sie vollendete ferner mit Juni 1886 das vierte Jahr ihrer Thätigkeit.

Da die schon länger bestehenden »Werkmeisterschulen« für Maschinenbauer und Angehörige der chemischen Industrie ihren Namen kaum mit vollem Rechte tragen (denn sie bilden infolge ihrer hochgesteckten Ziele thatsächlich nur sehr wenige Werkmeister, dafür aber in grofser Zahl sich mit Vorliebe »Techniker« nennende und auf den Constructionsbureaux mit untergeordneten Arbeiten beschäftigte Leute aus), so fehlte es bei der Gründung unserer Anstalt und bei Aufstellung des Lehrplans, abgesehen von den auf durchaus andersartigem Gebiete arbeitenden Bergschulen, an jedem Vorbild, und man darf es wohl als natürlich bezeichnen, dafs das mit dem ersten Versuch Erreichte nicht so-

fort dem Ideal einer Bildungsanstalt für praktisch gut und theoretisch ausreichend durch- aber nicht überbildete Unterbeamte entsprach. Wenn sich nun die Lehrer der Hüttenschule über diesen Punkt auch vollkommen klar waren und wenn sie auch bereits mehrfach ihre Ansichten über die Verbesserungsbedürftigkeit des Lehrplans nach manchen Richtungen hin ausgetauscht hatten, so sagten sie sich doch, dafs ein abschliefsendes Urtheil nur durch Einholung der Ansichten und Erfahrungen derjenigen Industriellen zu gewinnen sei, welche die ehemaligen Hüttenschüler seit mehr oder weniger langer Zeit beschäftigten.

Von 83 die Anstalt in den ersten drei Kursen besuchenden Schülern haben 76 die Reifeprüfung bestanden, und bis heute zwei Drittel davon ihrem Bildungsgrad entsprechende, gut, zum Theil sogar hochbezahlte Stellungen gefunden. Nach den durch die Schule eingezogenen Erkundigungen sind von den ehemaligen Schülern gegenwärtigt angestellt, bez. beschäftigt:

Als Betriebsassistenten, Obermeister und Meister	22
„ Untermeister, Monteure, Vorreifser, Vorarbeiter	13
„ Zeichner u. s. w. auf technischen Bureaux . .	10
„ Maschinensteiger auf Kohlenzechen	4
„ Arbeiter	12
Ferner sind ihrem Aufenthalt und ihrer Stellung nach unbekannt, also wahrscheinlich auch Arbeiter	6
Weitere Ausbildung suchte auf einer höheren Schule	1
Ihrer Militärpflicht genügen z. Z.	4
Verstorben sind bald nach Abgang v. d. Schule	2
Mangels der erforderlichen moralischen Eigenschaften oder praktischer Leistungen für ihren Beruf verloren	2
	76

Hierzu ist zu bemerken, dafs eine grofse Zahl der noch als Arbeiter thätigen Schüler ihrer grofsen Jugend wegen zur Uebernahme von Aufsichtsposten gegenwärtig noch nicht geeignet ist.

Auf die Bitte des Unterzeichneten hin haben 33 Werksverwaltungen bezw. Vorgesetzte die Güte gehabt, durch Beantwortung eines behufs Gewinnung von Anhaltspunkten versandten Fragebogens über 53 Schüler (über einzelne gingen mehrfache Beurtheilungen ein) in 68 Fällen Auskunft zu geben, wofür sie den verbindlichsten Dank des Schulleiters entgegennehmen wollen.

Die den Herren Arbeitgebern vorgelegten Fragen waren folgende:

1. Haben sich in dem Wissen des zu Beurtheilenden, so weit seine fachliche Ausbildung für die Stellung eines Unterbeamten in Frage kommt, Lücken gezeigt und welche?

Antworten: 7 Ja, 24 Nein, 37 Unbestimmt bezw. dafs zur Prüfung in dieser Richtung sich noch keine Gelegenheit geboten habe.

2. Ist nach ihrer Ansicht mit der Ausbildung in einzelnen Richtungen zu weit gegangen und in welchen?

Antworten: 3 Ja, 21 Nein, 44 Unbestimmt bezw. w. o.

3. Hat sich der zu Beurtheilende befähigt gezeigt, die ihm übertragene Stellung auszufüllen?

Antworten: 32 Ja, 9 Nein (darunter 2, weil die Betreffenden körperlich zu schwach waren), 27 Unbestimmt oder keine Antwort, weil die Schüler noch nicht Beamtenstellungen einnehmen.

4. Ist dem Besuch der Schule ein ungünstiger Einflufs auf die Lust des Betreffenden zur Arbeit zuzuschreiben, bezw. hat er Neigung zur Ueberhebung, Unzufriedenheit u. dergl. herbeigeführt?

Antworten: 9 Ja, 49 Nein, 10 Unbestimmt.

5. Sind Uebelstände anderer Art hervorgetreten, welche auf den Besuch der Schule zurückzuführen sind?

Antworten: 1 Ja, 51 Nein, 16 Unbestimmt.

Aus den Antworten auf die Fragen 1 und 2 ergiebt sich, dafs die Beobachtungen, welche ein Ueberschreiten des für Unterbeamte passenden Ziels darthun, sich mit den meisten Aussagen über vorhandene Mängel decken; fast alle Antworten gehen dahin, dafs während einerseits die Zeichentechnik mit Reifsschiene und Zirkel zu weit, andererseits das Skizziren und flotte Freihandzeichnen nach Körpern, also das Aufnehmen, nicht genügend getrieben sei. Hierin ist auch der Grund zu suchen, dafs, entgegen dem ausgesprochenen Zweck der Anstalt, eine nicht unerhebliche Zahl von ehemaligen Schülern, und zwar besonders die jüngeren, welchen Meisterstellen noch nicht offen stehen, nach dem Bureau drängen, anstatt noch mehrere Jahre ihrer praktischen Ausbildung zu widmen.

Als zweiter Mangel wird mehrfach ungenügende Ausbildung in der Muttersprache gerügt. So sehr bei der Neubearbeitung des Lehrplans auf Abstellung des ersten Mangels Rücksicht genommen ist, so wenig wird sich der zweite gänzlich beseitigen lassen. Obwohl an der Hüttenschule der deutschen Sprache eine weit gröfsere Stundenzahl gegönnt ist, als es an ähnlichen Anstalten der Fall zu sein pflegt, so reicht doch die kurze Zeit von $1\frac{1}{2}$ Jahren nicht aus, jeden Schüler bis zu wirklich richtigem schriftlichen und mündlichen Ausdruck auszubilden; diese Zeit wurde selbst bei erhöhter Stundenzahl, mit welcher eine Vernachlässigung wichtiger technischer Fächer eintreten müfste, keineswegs ausreichen. Die Ursache ist in der höchst mangelhaften sprachlichen Bildung unserer Arbeiterbevölkerung, besonders in der Gegend nördlich der Ruhr zu suchen. Bei dem unausgesetzten Gebrauch der plattdeutschen Mundart vergessen die jungen Leute sehr bald, was sie vom Hochdeutsch in der Volksschule gelernt haben. Auf diesem Gebiete kann nur die Einrichtung guter Fortbildungsschulen an allen Orten und der Zwang zum Besuch derselben Wandel schaffen. Kein Schüler aus irgend einer Gegend Deutschlands hat sich so ungelenk im Ausdruck und so durchaus un-

fähig gezeigt, nur halbwegs grammatisch und logisch richtig zu sprechen, als gerade die gröfste Zahl der einheimischen.

Die Revision des Lehrplans wurde vom Curatorium einer Commission anvertraut, bestehend aus den HH. Bergrath Dr. Schultz, Director Schlink, Fabrikbesitzer Dreyer, Director Leo und dem Lehrer-Collegium, deren Arbeiten folgende Beschlüsse zum Ergebnifs hatten:

1. Die im Laufe der Zeit etwas vermehrte Stundenzahl wird auf die von Anfang an festgesetzte Zahl von 36 Unterrichtsstunden in der Woche zurückgeführt.

2. Der Unterricht im Zeichnen wird einerseits auf das nothwendige Mafs eingeschränkt, andererseits in zweckmäfsiger Weise entwickelt. Dasselbe ist der Fall bezüglich der Fächer Mathematik, Mechanik, Chemie; dagegen erhalten die Hüttenleute im 3. Halbjahr einen wöchentlich vierstündigen Unterricht in Maschinenkunde, da besonders diejenigen, welche in den mechanischen Betrieben beschäftigt sind, ein gewisses Mafs von Kenntnissen auf diesem Gebiete dringend bedürfen. Als neuer Lehrgegenstand wird für beide Abtheilungen die Veranschlagung von Löhnen und Selbstkosten, verbunden mit dem Skizziren der zu bearbeitenden bezw. herzustellenden Maschinentheile u. s. w nach Modellen oder Zeichnungen ganzer Maschinen und die Werkstättenbuchführung eingeführt, also ein Fach, das recht eigentlich zum Gebiet des Meisters unserer Fabriken gehört und dessen Kenntnifs die jungen Leute befähigen soll, von vornherein unabhängig von dem Wohlwollen bezw. der Anleitung älterer Meister zu sein und sie vor den Mifsgriffen bei der Lohnfestsetzung schützen soll, welche ihr Ansehen bei den Arbeitern, deren Vertrauen in ihre praktische Tüchtigkeit erschüttern und sie infolgedessen der Uebervortheilung seitens dieser aussetzen. Im grofsen und ganzen behält jedoch der Lehrplan seine jetzige Gestalt.

Eben so wichtig wie die genauere Anpassung des Lehrplans und der Lehrziele an die Bedürfnisse der Praxis ist jedoch ein weiterer Beschlufs, welcher dahin geht, an Stelle der jetzigen Einrichtung, bei der die Curse nacheinander folgen, bei der also nur immer nach Verlauf von drei Halbjahren die Aufnahme neuer Schüler statt hat, eine andere mit halbjährlicher Aufnahme zu setzen, so dafs die Zahl der gleichzeitig zu unterrichtenden Schüler auf 90 steigen kann, d. h. die Anstalt zu erweitern. Da die Zahl der Maschinenbauer die der Hüttenleute bisher stets erheblich überwog, sollen erstere zweimal hintereinander, letztere jedes dritte Halbjahr Aufnahme finden.

Die Vortheile, welche man sich von dieser häufigeren Aufnahme versprechen darf, bestehen

a) in dem gleichmäfsigeren Unterrichtsbetrieb und in gleichmäfsigerer Beschäftigung der Lehrer bez. besserer Ausnutzung der Lehrkräfte, von denen auch bei der bisherigen Einrichtung keine erspart werden kann;

b) in der Möglichkeit, jungen Leuten, welche bei Beginn eines neuen Cursus noch nicht in der Lage sind, ihrem Wunsche zum Besuche der Schule Folge zu leisten, den grofsen Zeitverlust, welcher mit $1\frac{1}{2}$ jährigem Warten verbunden ist und die infolgedessen den Besuch anderer, selbst ausländischer und für sie weniger geeigneter Lehranstalten, wie der Techniken in Mittweida, Hildburghausen, Höxter, Buxtehude u. s. w. vorziehen, zu ersparen, die Hüttenschule in kürzeren Zwischenräumen zugänglich zu machen; zugleich ist zu erwarten, dafs durch diese Mafsnahme die Anstalt in den Kreisen unserer Arbeiterwelt immer bekannter werden wird;

c) in der Gelegenheit, öfter als bisher den Wünschen der Industriellen auf Zuführung geeigneter Persönlichkeiten für offene Stellungen von Unterbeamten Folge geben zu können. In der kurzen Zeit von Januar 1884 bis jetzt sind nicht weniger als 34 Wünsche dieser Art auf Ueberweisung von mehr als 40 Leuten bei dem Leiter der Anstalt eingegangen, die zum gröfsten Bedauern desselben nicht befriedigt werden konnten. Aus dieser Thatsache geht unzweifelhaft hervor, dafs keineswegs zu erwarten ist, die Zahl der guten und empfehlenswerthen ehemaligen Hüttenschüler werde eine übergrofse werden, besonders wenn der Bedarf mit dem beginnenden Aufschwung unserer Industrie wächst.

Durch eine mit dem verbesserten Lehrplan ins Leben tretende Unterabtheilung erweitert sich übrigens das Gebiet, auf welchem die Schüler unserer Anstalt Verwendung finden können, sehr beträchtlich. Das Curatorium der Anstalt (und die Stadt Bochum durch Bewilligung der erforderlichen Mittel) hat der Aufnahme eines neuen Lehrgegenstandes für diese Unterabtheilung, der Bergbaukunde, zugestimmt und damit einem lange gehegten Wunsch des Unterzeichneten, den Wirkungskreis der Hüttenschule auf die Ausbildung von Maschinensteigern auszudehnen, entsprochen. Diese müssen naturgemäfs aus dem Stande der Maschinenbauer, Schlosser oder Schmiede hervorgehen.

Die Bergschule zu Bochum erfüllt bekanntlich ihre Aufgabe, Grubenbeamte auszubilden, in hervorragendem Mafse. Der Umfang, den sie infolgedessen angenommen hat, ist bereits ein so beträchtlicher, dafs sie sich z. Z. nicht in der Lage befindet, ihre Thätigkeit auch auf die Ausbildung von Maschinensteigern zu erstrecken. Es kann daher nur als ein für beide Theile, die Zechen wie die Hüttenschule, gleich vortheilhafter Schritt angesehen werden, wenn diese Anstalt dem schon lange vorhandenen Bedürfnifs nach

genügend vorgebildeten Beamten solcher Art abzuhelfen sucht. Selbstverständlich soll damit der Bergschule keine illoyale Concurrenz gemacht werden; denn falls dieselbe dazu übergehen sollte, ihre Thätigkeit auch auf dieses Gebiet auszudehnen, so würde sich die Auflösung der erwähnten Unterabtheilung an der Hüttenschule, deren Besucher durchaus den gleichen Unterricht wie die Maschinenbauer geniefsen und nur noch einen ergänzenden Unterricht in Bergbaukunde erhalten, so weit deren Kenntnifs für sie unentbehrlich ist, von selbst ergeben.

Mit der Ausdehnung der Anstalt wachsen selbstverständlich auch die Kosten, sowohl die Ausgaben für Lehrkräfte als die für sachliche Bedürfnisse. Nicht allein der Ersatz eines Ostern vorigen Jahres ausgeschiedenen Lehrers macht sich nöthig, sondern auch die Umwandlung einer Hülfslehrerstelle in eine volle und deren Besetzung mit einem ausschliefslich an der Hüttenschule thätigen Lehrer, wozu dann noch ein Hülfslehrer für Bergbaukunde tritt.* Es mufs an dieser Stelle mit besonderem Danke anerkannt werden, dafs die Behörden der Stadt Bochum die nahezu 4000 ℳ betragenden Mehrkosten einstimmig bewilligt und damit ihr fortgesetztes Interesse für die Weiterentwicklung der Anstalt, an deren Bestehen die weiten Kreise der Eisenindustriellen beider Provinzen Rheinland und Westfalen weit mehr interessirt sind als die Stadt Bochum selbst, dargethan haben.

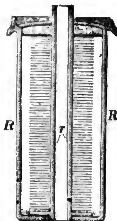
Die Lasten, welche der Stadt durch die Unterhaltung der Hüttenschule erwachsen, betragen für das nächste Rechnungsjahr 8200 ℳ, wozu noch die für die Räumlichkeiten treten.

Es ist nun an den Vertretern unserer in so gewaltigem Mafse entwickelten und allem Anschein nach besseren Jahren entgegengehenden Eisenindustrie, welcher nächst den Arbeitern die wohlthätige Wirkung der Schule in erster Linie zu Gute kommt, auch ihrerseits die Fortdauer des der Anstalt selbst unter den ungünstigsten geschäftlichen Verhältnissen in so hohem, dankenswerthem Mafse entgegengebrachten Wohlwollens darzuthun, und durch fernere Gewährung von Unterstützungen an bedürftige, strebsame Schüler aus den Kreisen ihrer Arbeiter auch ihren Theil zu der Weiterentwicklung und dem Aufblühen der Rheinisch-Westfälischen Hüttenschule beizutragen.

Beckert.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Deutsche Reichs-Patente.



Nr. 37 310 vom 18. April 1886. Kissing & Möllmann in Neuwalzwerk bei Bösperde.

Drahtglühretorte.

Die Retorte *R* besitzt das ausziehbare Rohr *r*, durch welches die Heizgase hindurchströmen, um eine gleichmäfsige Erwärmung des zu glühenden Drahtes zu erreichen.

Nr. 37 596 vom 25. April 1886. Auguste de Méritens in Paris.

Verfahren, Stahl, Gufs- und Schmiedeisen mittelst Elektricität zu brüniren.

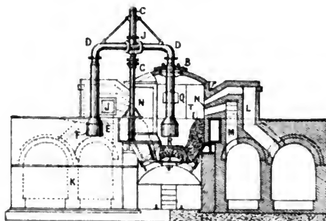
Das zu brünirende Metall wird am positiven Pol in einem Bade von heifsem oder auch kaltem Wasser angeordnet, während irgend ein anderes Metall oder Kohle den negativen Pol eines elektrischen Stromes bildet. Sobald sich eine gleichförmige Schicht von Eisenoxyduloxyd niedergeschlagen hat, wird das Metall aus dem Bade genommen und trocknen gelassen. Hierauf wird dasselbe durch Bürsten stark glänzend gemacht und von neuem in das Bad gegeben und so weiter, bis der schwarze Ueberzug die genügende Stärke erhalten hat.

Englische Patente.

Nr. 12 541 vom 2. October 1886. R. Miller, Motherwell, Lanark, and N. E. Maccallum, Helensburgh, Dumbarton.

Stahlfabrication.

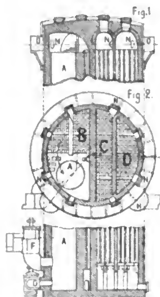
Der Ofen, welcher im Grundrifs am besten eine achteckige Form erhält, ist mit einem in zwei Hälften theilbaren Deckel *B* versehen. Das Röhrensystem *DD* läfst sich mittelst des Cylinders *C* auf- und niederbewegen. Die vertical nach unten verlaufenden Enden der Röhren *D* sind mit feuerfestem Thon bekleidet und besitzen unten einen auswechselbaren Kopf *E* mit Düsen *F*. Durch eine Oeffnung im Deckel *B* wird eine der Röhren *D* in den Ofen eingelassen, während die entgegensetzte Röhre *D* in Reserve gehalten wird. Um den Wind nach der einen oder andern Richtung stellen zu können, befindet sich bei *J* ein Umschalteventil. Die übrige Construction des Ofens geht aus der Zeichnung hervor. Der Betrieb wird so geführt, dafs das geschmolzene Roheisen durch die Oeffnung *T* eingebracht, alsdann der Deckel *B* abgenommen und das Gas in den Regeneratoren abgestellt wird, und man alsdann den Wind in die Röhre *D* eintreten läfst. Letztere wird alsdann mittelst des Cylinders *C* so weit gesenkt, bis die Düsen sich in gewisser Entfernung unterhalb der Oberfläche des Bades befinden, durch welches man nunmehr den Wind so lange gehen läfst, bis genügende Entkohlung eingetreten ist. Dann wird die Düse wieder herausgezogen, das Gas zugestellt und der Procefs wie bei einem gewöhnlichen Flammofen zu Ende geführt.



Der Ofen soll den Zweck erfüllen, die Geschwindigkeit des Bessemerprocesses mit den Vorzügen des Flammofenbetriebes zu vereinigen, aufserdem auch die Vernutzung von Schrott ermöglichen. Ferner soll auch die Wärme, welche den im jetzigen Bessemerprocefs abgehenden Gasen innewohnt, verwerthet werden.

Nr. 9387 vom 6. August 1886. W. Tomlinson, West-Hartlepool, Durham.

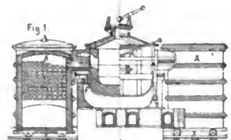
Winderhitzer.

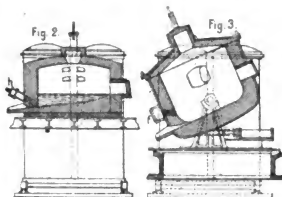


A ist die Verbrennungskammer. Der Wärmespeicher ist durch verticale Scheidewände in die Kammern *B*, *C* u. *D* eingetheilt, welche in üblicher Weise mit aufgemauerten Kanälen versehen sind. Die erwärmten Gase steigen in dem Verbrennungsraum *A* auf, gehen über die Scheidemauer durch Kammer *B* hinunter, steigen durch *C* wieder aufwärts u. fallen durch durch *D* zum Kaminventil *H*. *F* ist das Gasventil und *G* dafs Heifswindventil. *O* ist eine oben um den Winderhitzer herumlaufende Gallerie, welche den Zweck hat, den Zutritt zu den Reinigungsthüren *N* zu erleichtern.

Nr. 13275 vom 3. November 1886. W. Deighton, Workington, Cumberland.

Ofen nebst Einrichtung zum Schmelzen u. Behandeln von Erzen, Metallen u. s. w.





Die Erfindung bezieht sich auf die Anwendung von geprefster Luft im Flammofenbetrieb mittelst besonders angeordneter Düsen und ferner auf die Construction eines Flammofens mit diesen Winddüsen, einem Windkasten *f* und einer mechanischen Vorrichtung, um den in Zapfen aufgehängten Ofen so hin und her bewegen zu können, dafs die Düsen oberhalb oder unterhalb des geschmolzenen Metalles liegen, je nachdem dies das Beschicken, Schmelzen, Blasen oder Abstechen der Schlacke und des Metalles verlangt. Fig. 2 zeigt die Anwendung der verbesserten Düsen bei einem feststehenden Ofen. Fig. 3 zeigt einen beweglichen Ofen in einer mit dem Abstich nach unten gekippten Lage. *A A* sind die Wärmespeicher, welche zu beiden Seiten des Ofens auf einer eisernen Plattform stehen und mit Rädern oder Rollen *x* versehen sind, so dafs sie leicht behufs Vornahme von Ausbesserungen abgerückt werden können.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat December 1886 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	31	64 729
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	11	24 247
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	380
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	8	16 565
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	7	35 418
	Puddel-Roheisen Summa	58	**141 339**
	(im November 1886	57	133 660)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	30 669
	Ostdeutsche Gruppe	2	1 531
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 700
	Bessemer-Roheisen Summa	13	33 900
	(im November 1886	13	34 632)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	29 445
	Ostdeutsche Gruppe	3	3 672
	Norddeutsche Gruppe	1	8 763
	Süddeutsche Gruppe	2	17 595
	Südwestdeutsche Gruppe	3	15 083
	Thomas-Roheisen Summa	17	74 558
	(im November 1886	16	72 499)
Gießerei-Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe**	11	9 650
	Ostdeutsche Gruppe	6	990
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Norddeutsche Gruppe	1	955
	Süddeutsche Gruppe	7	12 030
	Südwestdeutsche Gruppe	4	9 945
	Gießerei-Roheisen Summa	29	33 570
	(im November 1886	29	31 166)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	141 339
Bessemer-Roheisen	33 900
Thomas-Roheisen	74 558
Gießerei-Roheisen	33 570
Summa	283 367
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	2 000
Production im December 1886	285 367
Production im December 1885	314 679
Production im November 1886	274 057
Production vom 1. Januar bis 31. Dec. 1886	3 339 803
Production vom 1. Januar bis 31. Dec. 1885	3 751 775

* Theilweise nach Schätzung.

Roheisen-Production der deutschen Hochofenwerke in 1886.

Tonnen zu 1000 Kilo.

	1. Puddel-Roheisen u. Spiegeleisen.	2. Bessemer-Roheisen.	3. Thomas-Roheisen.	4. Giefserei-Roheisen.	5. Abgeschätzte Werke.	6. Summa Roheisen in 1886.	7. Summa Roheisen in 1885.
Januar	160 797	39 375	63 287	30 610	2 800	296 869	319 801
Februar	143 080	35 452	59 903	28 046	3 000	269 481	296 927
März	141 969	38 045	71 647	33 904	2 200	287 765	319 210
April	137 299	38 096	78 514	35 512	1 800	291 221	306 856
Mai	138 997	37 614	76 487	27 038	2 100	282 236	318 606
Juni	135 518	36 174	71 109	29 595	3 200	275 596	318 949
Juli	144 312	38 053	68 233	26 849	2 900	280 347	307 774
August	140 373	25 780	65 350	30 299	3 100	264 902	308 956
September	135 141	34 246	63 966	28 449	1 900	263 702	309 243
October	132 954	35 061	69 625	28 820	1 800	268 260	322 668
November	133 660	34 632	72 499	31 166	2 100	274 057	308 106
December	141 339	33 900	74 558	33 570	2 000	285 367	314 679
Summa in 1886	1 685 439	426 428	835 178	363 858	28 900	3 339 803	3 751 775
Die sub 5 abgeschätzte Production ist anzunehmen:	11 400	—	—	17 500	—	—	—
Demnach Summa	1 696 839	426 428	835 178	381 358	(28 900)	3 339 803	3 751 775
	= 50,8 %	1 261 606 = 37,8 %		= 11,4 %		= 100 %	

Nach amtlicher Statistik (für 1886 noch unbekannt) wurden producirt:

	Puddeleisen.	Bessemer- und Spiegeleisen.	Giefserei-Roheisen.	Bruch- und Wascheisen.	Roheisen Summa.
In 1885 . . . . . . To.	1 885 793	1 300 179	486 816	14 645	**3 687 433**
„ 1884	1 960 438	1 210 353	414 528	15 293	**3 600 612**
„ 1883	2 002 195	1 072 357	379 643	15 524	**3 469 719**
„ 1882	1 901 541	1 153 083	309 346	16 835	**3 380 806**
„ 1881	1 728 952	886 750	281 613	16 694	**2 914 009**
„ 1880	1 732 750	731 538	248 302	16 447	**2 729 038**
„ 1879	1 592 814	461 253	161 696	10 824	**2 226 587**

Die „**Ein-** und **Ausfuhr von Roheisen**" gleichfalls nach Monaten geordnet, kann, weil die Daten des December noch fehlen, erst in der nächsten Nummer mitgetheilt werden. Es wird gebeten, dieselben sodann mit dieser Tabelle gefälligst zu vergleichen.

Vertheilung auf die einzelnen Gruppen.

	Nordwestliche Gruppe.	Oestliche Gruppe.	Mitteldeutsche Gruppe.	Norddeutsche Gruppe.	Süddeutsche Gruppe.	Südwestdeutsche Gruppe.
Gesammtproduction . . .	1 612 544	373 867	9 989	129 585	534 656	679 162
In Procenten:						
Puddel- und Spiegeleisen.	44,9 %	17,3 %	0,1 %	0,6 %	12,3 %	24,8 %
Giefsereieisen	25,8 %	5,8 %	1,2 %	3,0 %	41,9 %	22,3 %
Bessemereisen	89,9 %	4,5 %	0,8 %	0,0 %	4,8 %	0,0 %
Thomaseisen	45,2 %	5,1 %	0,0 %	11,3 %	16,9 %	21,5 %
Gesammte Roheisenprod.	48,3 %	11,2 %	0,3 %	3,9 %	16,0 %	20,3 %

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Der Verein für die bergbaul. Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund

hielt am 22. December v. J. in Essen seine achtundzwanzigste ordentliche Generalversammlung ab. An derselben nahmen aufser vielen und angesehenen Gästen als stimmberechtigte Theilnehmer 66 Vertreter von 86 Vereinszechen theil, deren Belegschaften 68 572 Mann umfassen. Aus den vierstündigen Verhandlungen, die von dem Vereinsvorsitzenden Dr. Fr. Hammacher geleitet wurden, heben wir Nachstehendes hervor.

Der Geschäftsführer des Vereins Hr. Dr. Natorp bezeichnete das Jahr 1886 als das ungünstigste für den Bergbau, was überhaupt bis jetzt dagewesen sei. Nicht nur seien die Preise für Kohlen und Koks in einem Mafse zurückgegangen, wie man es früher nicht für möglich gehalten hätte, sondern auch die Förderung bezw. der Absatz sei gegen das Vorjahr wesentlich zurückgeblieben, und zwar um 2 %. Daraus gehe hervor, dafs auch der Bedarf an Kohlen abgenommen habe — eine Folge des Darniederliegens der übrigen Gewerbszweige und der Verengerung des Absatzgebiets. Während die Steinkohlenproduction in ganz Deutschland von 38 500 000 t im Jahre 1876 auf 58 300 000 t im Jahre 1885 gestiegen ist, also im Verhältnifs von 100 : 150, ist der Werth des Productionsquantums nur von 264 000 000 ℳ auf 303 000 000 ℳ gestiegen, also im Verhältnifs von 100 : 115.

Die Lage der Belegschaft kann eine verhältnifsmäfsig befriedigende genannt werden, da gröfsere Arbeiterentlassungen nicht stattgefunden haben und die Löhne nicht erheblich heruntergegangen sind. Die letzteren betrugen im Durchschnitt im Jahre 1885 = 2,68 — 2,66 ℳ und sind im Jahre 1886, für welches die statistischen Angaben noch nicht vorliegen, allem Anscheine nach ebenso hoch gewesen. Da jedoch vielfach Feierschichten eingelegt werden mufsten, so ist ein Rückgang im Arbeitsertrage allerdings eingetreten. Nachdem die Bestrebungen für das Zustandekommen einer neuen Fördervereinigung sich als erfolglos herausgestellt hatten, gab der Vereinsvorstand eine Anregung zur Abänderung der Satzungen der westfälischen Berggewerkschaftskasse, und der Vorstand der Kasse hatte die Genugthuung, dafs die von ihm vorgeschlagenen Aenderungen in der Generalversammlung am 19. November nahezu einstimmig angenommen wurden. Die Beschlüsse dieser Versammlung, welche eine Regelung der Production bezw. eine Einschränkung derselben nach den jeweiligen Geschäftsverhältnissen ermöglichen, liegen zur Zeit dem Ministerium zur Prüfung und event. Genehmigung vor.* Das Kokssyndikat, welches ein Jahr mit grofsem Erfolg gewirkt, vor einigen Monaten aber seine Thätigkeit eingestellt habe, werde allem Anscheine nach bald wieder zustande kommen, da die etwa 30 % der Gesammtproduction vertretenden Werke, die bisher dem Syndikat nicht angehörten, zum gröfsten Theil zum Beitritt geneigt seien. Infolge eines von der vorjährigen Generalversammlung gefafsten Beschlusses ist seitens des Vereins eine technische Commission niedergesetzt worden mit der Aufgabe, sachverständige Vorschläge zu gröfserer Einigung des niederrheinisch-westfälischen Bergbaues auf technischem Gebiete ausarbeiten zu lassen. Die umfangreichen Arbeiten dieser Commission sind in zwei Denkschriften niedergelegt worden.*

Das Absatzgebiet der westfälischen Kohle ist nach allen Seiten hin gefährdet, namentlich mufs befürchtet werden, dafs die Industriegebiete von Luxemburg, Deutsch-Lothringen und Frankreich, welche seither gegen 900 000 t westfälische Koks bezogen, verloren gehen. Gründe dafür sind die besser gewordene Qualität der französischen und belgischen Koks, die Herabsetzung der Preise für dieselben und die durchgreifenden Tarifmafsregeln, welche die französische Ostbahn und die belgische Staatsbahn ergriffen haben. Die Differenz zwischen dem Streckensatz für westfälischen Koks nach Luxemburg und belgischen Koks ebendorthin beträgt zu Gunsten des letzteren nicht weniger als 0,82 Pfg. pro Tonne. Die Anstrengungen, welche das Kokssyndikat dafür gemacht hat, dafs die Frachten nach Nordfrankreich auch ermäfsigt werden, sind erfolglos geblieben, weil im Landeseisenbahnrath dagegen opponirt wurde. Auch die westfälische Eisenindustrie wollte eine Ermäfsigung für Nordfrankreich nur unter der Bedingung zugestehen, dafs daraus keine Folgerungen für die Frachten nach Deutsch-Lothringen und Luxemburg gezogen werden dürften. Es liegt jedoch die Annahme nahe, dafs im Interesse der Bahnverwaltungen selbst, welche auf die bisherige Einnahme von 8 Mill. Mark für der Transport von westfälischen Koks nicht werden verzichten können, der Hr. Minister auf diese Angelegenheit wieder zurückkommen wird. Die Einsprüche des Vereinsvorstandes gegen die einheitlichen, nach der kilometrischen Entfernung aufgestellten Tarife, welcher am 1. Januar 1887 in Kraft treten wird, sind ohne Erfolg geblieben. Zum Zwecke der Ausführung der technischen Vorarbeiten für den durch Gesetz vom 6. Juli 1886 beschlossenen Bau des Kanals Dortmund-Emshäfen stehen 90 000 ℳ, darunter 40 000 ℳ aus der Kasse des Vereins, zur Verfügung, und ist daher zu hoffen, dafs der Minister nunmehr die Vornahme dieser Arbeiten anordnen wird. Erfreulich ist die Aussicht, dafs die Staatsregierung dem Projecte des Rhein-Maas-Kanals in Bälde näher treten wird; sehr grofse Transporterleichterungen würde das äufserst wichtige Werk der Kanalisation der Mosel gewähren, ohne die eine wesentlich billigere Beförderung der dortigen Erze nach hier und des westfälischen Koks nach dort nicht zu erreichen sein dürfte. Die westfälische Steinkohlenindustrie steht unter dem Einflufs des Weltmarktes, den sie sowohl an der Nordseeküste als auch an der Westgrenze fühlt. Wenn auch in der Eisenindustrie eine Besserung in gewissem Grade unverkennbar vorhanden sei, so dürfe man doch keine zu grofsen Hoffnungen hegen, da die Befürchtung begründet sei, dafs, sobald wieder mit Gewinn gearbeitet werde, die Production in solchem Mafse sich steigern würde, dafs alle Vortheile wieder verloren gehen. Es dürfe also der Verein für die bergbaulichen Interessen und jede Gruben-

* Inzwischen ist eine Antwort des Herrn Ministers eingegangen, in welcher die Genehmigung in Aussicht gestellt wird, falls einige Abänderungen der am 19. November gefafsten Beschlüsse vorgenommen werden. Zur Beschlufsfassung über die Umgestaltung der letzteren ist eine Generalversammlung der Bergwerkschaftskasse auf den 31. d. M. nach Bochum einberufen worden. (Vergl. auch Seite 160.)

* Vergl. »Stahl u. Eisen,« Seite 677, 1886.

verwaltung nicht nachlassen in den Bestrebungen, eine Aufbesserung der Geschäftsverhältnisse herbeizuführen.

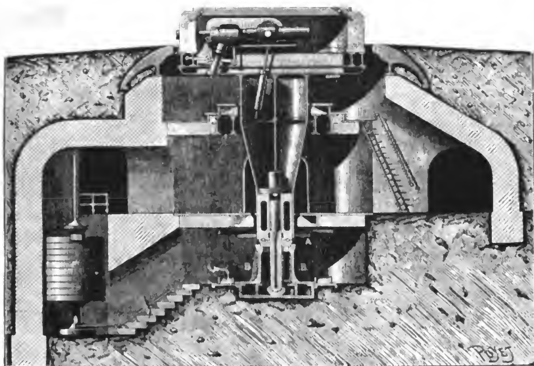
In der Besprechung über diesen Vortrag wurde hervorgehoben, dafs die Zechen und Kokereien nicht in der Lage seien, noch weiter zu verlustbringenden Preisen zu liefern. Es sei daher nothwendig, die Selbstkosten zu ermäfsigen, und dies kann nur noch durch wesentliche Herabsetzung der Arbeitslöhne geschehen. Von anderer Seite wurde beklagt, dafs der westfälische Bergbau numerisch so schwach im Landes-Eisenbahnrath vertreten sei; bei der nächsten Wahl für diese Körperschaft müsse auf stärkere Vertretung der Bergbauindustrie hingewirkt werden.

Zum letzten Gegenstand der Tagesordnung: „Die gegenwärtige Lage des Knappschaftswesens“ berichteten die HH. Bergassessor Hoffmann und Bergassessor Pieper, beide aus Bochum. Der erstere Berichterstatter gab in ausführlicher Darlegung ein anschauliches Bild von der historischen Entwicklung der drei im Vereinsbezirk vorhandenen Knappschaftsvereine, des märkischen (Bochum), des Essener und des Mülheimer Knappschaftsvereines, und erörterte die Gründe, welche die jetzige schwierige Lage dieser altbewährten Institute herbeigeführt haben. Als solche wurden u. A. genannt: Die mehrfachen bedeutenden Erhöhungen der Beneficien, d. i. des Begräbnifsgeldes, des Invaliden-, Wittwen- und Krankengeldes, denen eine entsprechende Erhöhung der Beiträge nicht ein Gegengewicht bot, der steigende Audrang zur Invalidität, die Einführung des Kranken-Versicherungsgesetzes, welches dem kranken Arbeiter die Hälfte seines Lohnes als Krankengeld zusichert, und die durch die grofse Entwicklung des Vereinswesens verursachte Beförderung der Simulation — ein Bergmann kann aufser der Knappschaftskasse noch drei anderen Kassen angehören und sich neben dem Knappschaftskrankengelde von 1,40 bis 2 ℳ täglich noch ein wöchentliches Krankengeld von 40 ℳ sichern. Die Hoffnung, dafs das Unfallversicherungsgesetz, welches nach den bisherigen Erfahrungen den Arbeitgeber bei einer jährlichen Lohnzahlung von 80 Mill. Mark im Vereinsbezirk eine Last von 800 000 ℳ = 1% des Lohnes auferlegt, den Knappschaftskassen Erleichterung bringen werde, hat sich bis jetzt nicht verwirklicht. Als Mittel, die Lage der Knappschaftsvereine zu bessern, schlägt Redner vor, die Krankenkassen von den Invaliden- bezw. Pensionskassen zu trennen und Werkskrankenkassen zu bilden, und die sämmtlichen Knappschaften des heimischen Industriebezirks zu einem einzigen grofsen Pensions- und Alterversorgungsinstitut zusammenzufassen. Der zweite Referent theilte mit, dafs der Vorstand der deutschen Knappschaftsgenossenschaft in seiner letzten Sitzung Fürsorge getroffen habe, dafs die Klagen über Schäden und Mängel des Kranken- und des Unfall-Versicherungsgesetzes gesammelt und einer Commission überwiesen werden, welche zu dem Zwecke niedergesetzt werden soll, das Material zu sichten und Vorschläge zur Abänderung vorzubereiten. Dann bespricht er den Inhalt einer von etwa zweitausend Bergarbeitern unterzeichneten, im März 1886 an den Minister für öffentliche Arbeiten eingereichten Petition, in welcher das Verhalten des Knappschaftsvorstandes gegenüber den Mitgliedern aufs schärfste getadelt wird und verschiedene Wünsche in betreff der Abänderung der Statuten der Knappschaftsvereine ausgesprochen werden. Der Hr. Minister hat sich im allgemeinen für die in dieser Petition gestellten Anträge ausgesprochen und durch die Bergbehörde das Verlangen an die Vorstände der Knappschaften gestellt, sofort eine Umarbeitung der Statuten in Angriff zu nehmen. Sowohl der Referent als auch in der auf den Vortrag folgenden Discussion Hr. Assessor Krabler drücken ihr Befremden darüber aus, dafs der Hr. Minister auf Grund der in der Petition enthaltenen inhaltslosen Anklagen und gröfstentheils unbegründeten Forderungen das „Verlangen“ der Statutänderung an den Knappschaftsvorstand gestellt hat. Nachdem noch Hr. Hoffmann mitgetheilt, dafs das im ersten Halbjahr 1886 gezahlte Krankengeld gegen das erste Halbjahr 1885 bei der Knappschaftskasse in Bochum um 76,04%, in Essen um 61,76% und in Mülheim a. d. Ruhr um 98,43% sich höher stellen, beschliefst die Versammlung auf den Vorschlag des Vorsitzenden mit grofser Mehrheit, zu den Anträgen des Referenten Hrn. Hoffmann einstweilen noch keine Stellung zu nehmen, da dieselben im Vorstande noch nicht genügend erörtert worden seien, den Knappschaftsvorständen jedoch zu empfehlen, eine Aenderung ihrer Statuten dahin vorzunehmen, dafs die Knappschaftsältesten direct von den Mitgliedern gewählt werden, womit also der bisherige Modus, nach welchem die Gewählten der Bestätigung seitens des Vorstandes unterliegen, beseitigt sein würde. Endlich spricht die Versammlung ihre Bereitwilligkeit aus, den Versuch der Bochumer Knappschaftskasse bezüglich der freien Auswahl unter den von der Kasse innerhalb eines bestimmten Umfanges angestellten Aerzten zu unterstützen.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Eisen im Kriegswesen.

Kriegsmaterial in England. In spaltenlangen Aufsätzen eines Theils der politischen und fachlichen Presse giebt sich die Bestürzung kund, welche die Engländer ob des Umstandes ergriffen hat, dafs ihre heimische, sich mit der Herstellung von Kriegsmaterial beschäftigende Industrie in neuerer Zeit ins Hintertreffen gedrängt ist. Riesenkanonen, welche bei Abgabe des Schusses platzen, Panzerplatten und Geschosse, die bei vergleichenden Schiefsversuchen sich als den ausländischen Erzeugnissen erheblich unterwerthig erwiesen haben, sind drei Dinge gewesen, deren Zusammentreffen den englischen Patrioten und Industriellen in grofse Unruhe versetzt hat. Ist es auch richtig, dafs die Versuche noch nicht abgeschlossen sind, und ist es ferner zweifellos, dafs der Ursprung vieler der Zeitungsartikel ein einseitiger und tendenziöser ist, so lassen sich doch einige Thatsachen feststellen, welche beweisen, dafs die Engländer ihrer eigenen Fabrication nicht mehr recht trauen. Unter diese Thatsachen rechnen wir, abgesehen von der notorischen Angst der Engländer, ihre Geschütze zum Schiefsen zu gebrauchen, zunächst die, dafs die englische Kriegsmarine vor kurzem bei einem französischen Stahlwerke (Firminy) eine Bestellung auf 400 Stahlgeschosse gemacht hat und dafs sie dabei gesteht, sich deswegen an das Ausland gewandt zu haben, weil die heimische Industrie die Fabricate nicht in derselben Güte herstellen könne. Eine weitere Folge dieser Erkennt-



nifs war der Ankauf des Fabricationsverfahrens von Firminy, (welches übrigens noch auf drei anderen französischen Stahlhütten eingeführt ist.) durch die Sheffielder Firma Firth and Sons und zwar um den Preis von 100000 Francs, wenn die Angabe eines französischen Blattes richtig ist.

Ferner spielt die Frage der Panzerplattenfabrication gegenwärtig eine nicht unwichtige Rolle. Die aus Flufs- und Schweifseisen zusammengesetzten Panzerplatten sind bekanntlich eine englische Erfindung und sind es auch die englischen Werke von Brown und Cammell, welche die ausgedehntesten, unter Aufwendung hoher Kosten getroffenen Einrichtungen zur Fabrication der Compoundplatten besitzen.

Wenn wir es nun heute erleben, dafs ein angesehenes Blatt, wie »Engineering«, seine Panzerplatten fabricirenden Landsleute auffordert, nach den Stahlwerken von Le Creusot zu gehen, die dortige Fabricationsmethode zu lernen und die eigene als nicht mehr auf der Höhe der Zeit stehend zu verlassen, so kann einem solchen Vorgehen doch nur die Erkenntnifs zu Grunde liegen, dafs die in Creusot hergestellten Platten aus Flufsstahl besser als die englischen Compoundplatten seien.

Wir wiederholen, dafs die in Vorstehendem angeregten Fragen als zur Zeit noch offen zu betrachten sind und daher die Abgabe eines Urtheils verfrüht sein dürfte. Was die Stellung der deutschen Industrie zu denselben betrifft, so vertrauen wir, dafs sie den Anstrengungen, welche von anderen Nationen gemacht werden, nicht unthätig zugesehen hat und zusehen wird, um sich den hohen und vielbeneideten Ruf, dessen sie sich stets in gewissen Zweigen der Anfertigung von Kriegsmaterial erfreut hat, auch fürderhin zu wahren und auf weitere Gebiete auszudehnen.

Neuer französischer Panzerthurm. Unsere Leser werden sich noch des lächerlichen Siegesgeschreies erinnern, welches sich in einem Theil der französischen Presse nach den vergleichenden Beschiefsungsversuchen mit Panzerthürmen auf der Hochebene von Crotoceni bei Bukarest vor Jahresfrist erhob. Unsere Antwort darauf war neben der Beschreibung der beiden Thürme die auszugsweise Veröffentlichung der officiellen Protokolle (vergl. Seite 220 v. J.).

Das Geläute der französischen Siegesglocken verstummte indefs nach und nach und in seiner Ausgabe vom 15. Januar d. J. giebt »Le Génie civil« zu, dafs der in St. Chamond ausgeführte Thurm doch bedenkliche Mängel gezeigt, dafs die französische Industrie aus den Bukarester Schiefsversuchen mehr als eine Lehre gezogen und diese Erfahrungen für die in Bälde vom französischen Kriegsministerium im Lager von Châlons zu veranstaltenden Beschiefsungsversuchen verwerthet habe. Daselbst sollen zwei Thurmsysteme mit einander in Wettbewerb treten; das eine wird durch das Hüttenwerk in St. Chamond vertreten und besteht in einer verbesserten und in einzelnen Theilen abgeänderten Construction des im vorigen Jahre bei Bukarest beschossenen Thurmes (vergl. Fig. 1 auf Bl. XI, 1886), während der andere, von den vereinigten Gesellschaften Fives-Lille und Châtillon-Commentry gestellte Thurm ein neues und bisher noch nicht ausgeführtes System zeigt. In der genannten Quelle ist eine Abbildung dieses Thurmes enthalten, welche wir nebenstehend verkleinert wiedergeben und dazu das Folgende bemerken.

Die cylindrische Form, welche der Thurm von St. Chamond besafs, ist beibehalten worden; da man aber eingesehen hat, dafs man dieselbe vor der Geschofswirkung kaum zu schützen vermag, so ist der neue Thurm so eingerichtet worden, dafs er sich derselben dadurch ganz entziehen kann, dafs er unter der Erdoberfläche verschwindet. Man hat ihn aus diesem Grunde tour à éclipse getauft. Die Versenkung wird dadurch erreicht, dafs der Thurm, welcher einen inneren Durchmesser von 4,60 m hat, auf einem Cylinder montirt ist, welcher mittelst hydraulischen Druckes um einen feststehenden Kolben von 1,50 m Länge und 0,45 m Durchmesser einen Meter hoch auf- und niedergleiten kann. Die Construction geht aus der beigegebenen Zeichnung, in welcher der Thurm sich in höchster, durch untergeschobene Böcke *B* unterstützter Lage befindet, hervor und bemerken wir nur, dafs das Gewicht des ganzen Thurmes durch die auf dem Accumulator (in der Figur links) aufgelegten Scheiben ausgeglichen ist. Der Kolben des letzteren hat die doppelte

Hubhöhe, so dafs man nur das halbe Gewicht aufzulegen braucht, da das Gesammtgewicht ungefähr 150 t beträgt, so genügt zum Heben des ganzen Thurmes eine Pressung der Flüssigkeit auf etwa 100 Atm. Zur Aufhebung des Gleichgewichts braucht man das Druckwasser nur in den ringförmigen Raum um den Kolben zu lassen. Geschieht somit die Auf- und Niederbewegung des Thurmes mühelos, so ist seine Drehung in horizontalem Sinne durch ein Rad *A* ermöglicht, welches durch zwei mit demselben durch eine Gallsche Gelenkkette verbundene Winden bewegt wird.

Der Ring des nur zur Abgabe eines Schusses aus der Erdoberfläche auftauchenden eigentlichen Thurmes besteht aus drei 50 cm dicken Compoundpanzerplatten, welche durch besonders kräftige Vorrichtungen gewalzt sind, so dafs man eine vollkommene Schweifsung beider Theile voraussetzen zu können glaubt. Die Deckelplatte ist 20 cm dick; ihre Befestigung auf dem unteren Ring ist wegen „zu Tage getretener Mängel bei der früheren Befestigungsart" etwas geändert, indem man den Ring möglichst wenig zu schwächen gesucht hat.

Um bei der Schiefsscharte die kleinmöglichste Oeffnung zu erhalten, ist zur Einstellung des Geschützes ein Parallelogramm vorgesehen; das Rohr ist in Zapfen gelagert, welche sich auf Schlitten bewegen und den Rückschlag mittelst hydraulischer Cylinder und Federn aufnehmen können.

Der Neid, mit welchem die Franzosen auf die Erfolge eines Krupp und eines Gruson blicken, ist zu bekannt, als dafs man sich wundern könnte, wenn der französische Verfasser mit dem Wunsche schliefst, diese neueste Kriegsmaschine möge dazu dienen, um beide aus dem Felde zu schlagen und der französischen Industrie die Lieferungen für das Ausland zu sichern. Wenn die deutsche Industrie die französische Industrie um Eines neidet, so ist es um die schrankenlose Willfährigkeit der Kammern in bezug auf die Gewährung ihrer für solche Versuche erforderlichen Mittel.

Festungspanzerung nach Bessemers Vorschlag. In der »Times« macht Sir Henry Bessemer einen Vorschlag, der eines gewissen Interesses nicht entbehrt. Indem er auf die Kostspieligkeit hinweist, welche mit der Herstellung von Panzerungen für Landbefestigungen infolge der umständlichen Fabricationsverfahren der Platten, des Herrichtens und Anpassens derselben u. s. w. verbunden ist und gleichzeitig den aufserordentlich niedrigen Preis hervorhebt, zu welchem man heute Flufsstahl herzustellen vermag, schlägt er vor, die ganze Aufsenhaut eines Befestigungsthurms oder Forts in einem Stahlgufsstück herzustellen.

Um die Ausführbarkeit seines Vorschlags zu zeigen, wählt Bessemer als Beispiel die Herstellung eines Forts von 30 m Länge, 4,9 m Höhe und 0,9 m Dicke. Die dasselbe bildende Platte wäre dann nach der in den gewöhnlichen Eisengiefsereien für gröfsere Stücke gebräuchlichen Methode zu formen, d. h. die Form würde aus Ziegelstein-Mauerwerk aufzuführen sein, welche durch Eisenbolzen zusammengehalten würden und deren innere Fläche mit feuerfestem Thon auszufüttern wäre. Dicht neben dieser Form würden die Cupolöfen in entsprechender Zahl und vier 20-t-Bessemerconverter aufzustellen sein, welche in 24 Stunden je 18 Chargen zu erblasen imstande wären und somit in jeder Minute 1 t geschmolzenen Stahl in die Form abgeben könnten. Unter diesen Verhältnissen würde die Form in 16 Stunden gefüllt werden und eine einzige Platte im Gewichte von 960 t hergestellt werden können, bei welcher keine Kosten für weitere Bearbeitung mehr aufzuwenden sein würden. Auch würde dank der langsamen Auffüllung der Form der Druck in derselben äufserst gering sein, weil das Metall bereits am unteren Theil langsam erstarrt und nur stets der obere Theil in der Höhe von etwa 160 mm flüssig sein wird. Es liegt, schliefst Bessemer, auf der Hand, dafs es ganz unmöglich ist, solche Stahlmassen, wie nach diesem Verfahren hergestellt werden können, durch unsere heutige Artillerie zu zerstören, während man über den Preis solcher Gufsstücke in einer Zeit, in welcher fertige Schienen zu 75 ℳ die Tonne verkauft werden können, sich leicht ein Urtheil zu bilden vermag.

Dynamitkanone. Die von Zalinsky, einem Lieutenant der Armee der Verein. Staaten, erfundene Dynamitkanone, aus welcher die Geschosse statt durch Pulvergase durch geprefste Luft herausgeschleudert werden, ist zu dem Zwecke construirt, Geschosse mit Ladungen von ungeheurer Explosionskraft auf riesige, bei mit Pulver zu ladenden Kanonen unbekannte Entfernungen zu werfen.

Das Geschütz, welches im Fort Lafayette aufgestellt ist, besitzt einen inneren Durchmesser von nur 20 cm und eine Länge von 18 m; das Rohr besteht aus Schmiedeisen und ist mit einem Mantel von Bronze umgeben. Die geprefste Luft, deren Druck sich bis zu 70 kg auf den Quadratcentimeter steigern läfst, wird durch ein Ventil zugeführt.

Mit einer solchen Pressung hat man, indem man dem Geschütz einen Neigungswinkel von 35° gab, ein Geschofs mit einer Ladung von 27 kg Explosionsstoff auf 3600 m geschleudert; bei 31° Neigung und derselben Luftpressung ist ein mit 45 kg gefülltes Geschofs 2700 m weit geworfen worden.

Eine Abbildung der Kanone und Beschreibung der Versuche findet sich in »Engineering«, XLI, Seite 147.

Clapp-Griffiths-Procefs.

Da in unserer Zeitschrift schon mehrfach auf die grofsen Erfolge des Clapp-Griffiths-Processes in Nordamerika hingewiesen ist,* so dürften die folgenden Mittheilungen eines Mitgliedes des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, welches in den letzten Monaten Gelegenheit hatte, den Procefs in Pittsburg persönlich zu beobachten, von Interesse sein.

Das auf der Südseite des Monongahela-Flusses gelegene Werk von Olliver Brothers & Phillips, Pittsburg, Alleghany County, enthält zwei sogenannte Clapp-Griffiths Converter von nominell zwei Tonnen Fassung.

Die Converter sind nicht wie anderwärts fest auf dem Boden, sondern auf einer erhöhten Construction so angebracht, dass sie frei, aber fest in der Luft schweben und die Auswechselung des Bodens eine einfache und verhältnifsmäfsig leichte ist. Der Wind wird, wie bei Clapp-Griffiths, aus einem umlaufenden Ring seitlich eingeblasen, es fehlen aber vollständig alle Vorrichtungen zum Verschliefsen dieser seitlichen Düsen, also gerade die Eigenthümlichkeit des Clapp-Griffiths-Processes ist abgelegt. Dagegen ist die hintere Oeffnung zum Ablassen und Ausstofsen der Schlacke während des Betriebes vorhanden. Diese soll den Vortheil des Apparates durch leichte Ausscheidung des Phosphors bilden.

Infolge dieser Construction mufs beim Betrieb vom ersten Moment des Einlassens des Roheisens aus dem Cupolofen an bis zum vollständigen Abstich der Gebläse dauernd in Gang sein, eine Unterbrechung, eine Probenahme oder sonstige Controle ist unmöglich. Es werden in 24 Stunden in einem Converter etwa 60 Chargen gemacht.

* Vergl. die als officiell geltende Statistik von Swank, über welche auf Seite 670 v. J. berichtet wurde.

Ich enthalte mich weiteren Angaben und glaube, dafs obige Mittheilungen aus demjenigen Werke, welches als mafsgebend für den Clapp-Griffiths-Procefs in Nordamerika betrachtet wird, charakteristisch sind.

Der Kleinbessemerprocefs kann in bezug auf billige Production niemals mit den grofsen Anlagen in Wettbewerb treten, er ist nur lebensfähig, wenn er etwas Besonderes in Qualität leistet. Ob dies bei obiger Einrichtung möglich ist, möchte der Einsender den Fachleuten überlassen zu beurtheilen.

Dementsprechend sind auch die Nachrichten über die Ausdehnung des Processes in den Vereinigten Staaten mit grofser Vorsicht aufzunehmen.

Flufseisen oder Schweifseisen?

Unter diesem Titel veröffentlicht Hr. Regierungsbauführer Edmund Grosse in »Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen« Nr. 230 eine Reihe von Biege-, Streck-, Zerreifs- und Schweifsversuchen, welche in der Hauptwerkstätte der Kgl. Eisenbahn-Direction Köln (linksrh.) vorgenommen wurden, um einer Entscheidung in der brennenden Frage, ob Schweifs- oder Flufseisen für Locomotivkesselbleche vorzuziehen sei, näherzutreten. Als Material für die Proben dienten Schweifseisenbleche, welche dem laufenden Bedarf entnommen wurden, und von dem Hörder Stahlwerk gelieferte Martinbleche.

Aus der Zusammenstellung der Zerreifsversuche zieht der Berichterstatter folgende Schlüsse:

a) Das Schweifseisen steht in allen Festigkeitseigenschaften hinter dem Flufseisen zurück mit Ausnahme der Elasticitätsgrenze, welche im angelieferten Zustande der Materialien beim Schweifseisen höher als beim Flufseisen liegt.
b) Das ausgeglühte und langsam erkalten gelassene Flufseisen zeigt geringere Festigkeit, dagegen gröfsere Zusammenziehung und Dehnung als das im Zustande der angelieferten Blechtafel.
c) Das im Zustande der Blauwärme plötzlich abgekühlte Flufseisen nimmt an Festigkeit etwas zu und an Dehnung und Zusammenziehung ab.
d) Das im rothwarmen Zustande plötzlich abgeschreckte Flufseisen nimmt zwar an Festigkeit bedeutend zu, aber auch ebenso an Dehnung und Zusammenziehung ab; das Material eben ist so hoch kohlenstoffhaltig, dafs es sich härten läfst, hat also dem Stahl nahe tretende Eigenschaften.

Der Verfasser bezeichnet alsdann das zu den Versuchen herangezogene Flufseisen mit seinen vielen Vorzügen als weit eher geeignet zum Kesselbau als das bisher benutzte Schweifseisen, meint aber alsdann, dafs es an Beobachtungen fehle, welche die Annahme gestatteten, dafs ein Locomotivkessel aus ersterem Material sich ebenso lange im Betriebe wie ein solcher aus letzterem erhalte. Dem gegenüber weisen wir auf den von Hrn. Paul Kreuzpointner in Nr. 10, Seite 647 veröffentlichten Aufsatz „Flufseisen im Dampfkesselbau“ hin und bemerken, dafs der Redaction mittlerweile von demselben Verfasser noch ein Schreiben zugegangen ist, in welchem er seiner Verwunderung unverholen Ausdruck verleiht, dafs man sich in Deutschland nicht entschliefsen könne, das Flufseisen als das bessere Material zum Kesselbau vorzuziehen.

Nutzbarmachung der Wärme der Schlacken.

In Nr. 2 der »Chemiker-Zeitung« d. J. wird der Vorschlag gemacht, die von der Schlacke mitgenommenen Wärmemengen, welche nach einer von Ledebur aufgestellten Wärmebilanz 16,2 % der Gesammtwärmeeinnahme des Hochofens beträgt, zum Zwecke der Winderhitzung zu verwerthen. Der Vorschlag ist so gedacht, dafs zwischen der Gebläsemaschine und den Winderhitzern ein abgeschlossenes Gewölbe eingeschaltet wird, welches geeignet ist, eine Anzahl gefüllter Schlackenwagen gleich nach dem Abstich der Schlacke aufzunehmen. Die Abkühlung der Schlacke findet durch die hindurchstreichende Luft statt, und diese tritt vorgewärmt in die Winderhitzungs-Apparate ein, wodurch eine gröfsere Leistungsfähigkeit derselben erzielt wird. Auf einen Hochofen kommen wenigstens zwei solcher »Gewölbe«, eins, welches mit Schlackenwagen beschickt ist, währenddessen das andere entleert und wieder von neuem zur Windvorwärmung vorgerichtet wird.

Hochofenunglück in Luxemburg.

Ueber das durch die Tagespresse bereits bekannt gewordene beklagenswerthe Unglück, welches sich am 27. September v. J. auf dem Hochofenwerke „Hauts-Fourneaux Luxembergois in Esch a. d. Alzette ereignete, erfahren wir das Folgende:

Das Unglück entstand nach dem Ausblasen eines erst vor Jahresfrist in Betrieb gesetzten Ofens. Der aufgegebene Kalk hatte im Ofen ein Gewölbe gebildet, dessen Vorhandensein festgsetellt wurde, nachdem das Gestell aufgebrochen und der glühende Koks ausgezogen war. Da am Tage vor dem Unfalle der Unternehmer mit der Hüttenverwaltung ein Abkommen getroffen hatte, zufolge welchem der Ofen in der kurz bemessenen Frist von 25 Tagen wieder betriebsfähig sein sollte, so that Eile noth und man wartete daher das Erkalten des Ofens nicht ab, sondern versuchte das erwähnte Gewölbe in heifsem Zustande von unten aus mit einem Hebeleisen zu durchbrechen, als dasselbe plötzlich einbrach und in einer Wolke von weifsglühendem Kalkstaub die in grofser Zahl am Ofen beschäftigten Arbeiter begrub. Verwundete zählte man am Platze 26, todt auf dem Platze blieben zwei, welche gräfslich verbrannt waren, zehn andere sind infolge der Einathmung des glühenden Kalkstaubes gestorben.

Der Vorfall hat begreiflicherweise grofses Aufsehen erregt und beschäftigt das Nachspiel desselben heute noch die Luxemburger Zeitungen.

Zahl der Puddelöfen in Grofsbritannien.

Nach einer von der »Iron and Coal Trades Review« bewirkten Zusammenstellung war die Gesammtzahl der in Grofsbritannien im Jahre 1886 im Betriebe befindlichen Puddelöfen 3723, während 1942 gleichzeitig still lagen. Die entsprechenden Zahlen des Vorjahres 1885 waren 4059 bezw. 1581. Ob der Rückgang der täglich zunehmenden Ausbreitung des Flufseisens oder dem allgemeinen Darniederliegen der Eisenindustrie zuzuschreiben ist, wird nicht angegeben. Der geographischen Lage nach weist Süd-Staffordshire die gröfste Zahl der im Betrieb befindlichen Puddelöfen auf, nämlich 1283, dann folgt Durham mit 441.

Die deutsche und die belgische Eisenindustrie im Hafen von Antwerpen.

Die über Antwerpen gegangene Ausfuhr von Eisen- und Stahlwaaren im Jahre 1885 weist ein für Deutschland nicht ungünstiges Verhältnifs gegenüber Belgien auf. Während Belgien 50 000 t Schienen über Antwerpen ausführte, finden wir für Deutschland 70 000 t verzeichnet. Knüppel- und Walzdraht führte letzteres 63 000 t gegenüber nur 8500 t belgischen Fabricats aus. Dagegen ist Belgien uns im Façoneisen und Handelseisen aller Art, sowie Blechen

gewaltig über, indem es etwa 171 000 t Façoneisen gegenüber 8000 t deutschen Ursprungs und 14 700 t Bleche gegen 8 300 t deutschen Fabricates ausführte. Bei der Position Nägel ist unser Vaterland mit 17 200 t gegenüber 7000 t, bei Constructions- und Gufseisen mit 24 200 t gegen nur 21 000 t Belgiens verzeichnet. An altem Eisen wurde über Antwerpen 9000 t belgischen und 21 500 t ausländischen Ursprungs ausgeführt. Im ganzen fallen auf die ausländischen Erzeugnisse 290 000 t gegenüber 285 000 t Belgiens.

Verdingungswesen.

Auf die Eingabe, welche der »Mittelrheinische Fabricanten-Verein« an den Reichskanzler gerichtet hatte,* hat derselbe folgende Antwort ertheilt:

Der »Mittelrheinische Fabricanten-Verein« hat sich im Juli d. J. mit der Bitte an mich gewendet, in betreff der staatlichen Submissionsvorschriften, unter möglichster Zugrundelegung der in Preufsen erlassenen Bestimmungen, im Wege der Verständigung unter den Bundesregierungen für das ganze Reich gemeinsame Grundsätze zur Anerkennung zu bringen. Dieser Bitte haben sich demnächst, wie ich annehmen darf auf dortseits gegebene Anregung, verschiedene Handelskammern und Vereine angeschlossen. Ich nehme Anstand, der Bitte Folge zu geben. Die Regelung des Submissionswesens gehört, wie der Verein selbst bemerkt hat, nicht zu den verfassungsmäfsigen Aufgaben des Reiches; ob eine übereinstimmende Regelung für das Gebiet sämmtlicher Bundesstaaten in der That ein dringendes Bedürfnifs ist, übersehe ich nicht, zumal in den mir zugegangenen Eingaben sachliche Belege für diese Annahme nicht gegeben worden sind. Die Beurtheilung der Bedürfnifsfrage mufs ich dem Ermessen der einzelnen Hohen Regierungen überlassen, welche in der Lage sind, die in Preufsen getroffenen Bestimmungen auch für ihre Gebiete zur Anerkennung zu bringen, falls dieselben in der That den in letzteren bestehenden Verhältnissen und Bedürfnissen entsprechen. Sind die Organe des Handels- und Gewerbestandes der Meinung, dafs in dieser Richtung den von ihnen vertretenen Interessen nicht überall in ausreichendem Umfange Rechnung getragen werde, so kann ich denselben nur anheimgeben, sich mit ihren Wünschen an die zuständigen Instanzen in den in Betracht kommenden Staatsgebieten zu wenden. Gewinnen diese von der Berechtigung der ihnen vorgetragnen Wünsche die Ueberzeugung, so wird die in Anregung gebrachte Gleichmäfsigkeit der das Submissionswesen regelnden Vorschriften sich unschwer auch ohne Eintreten des Reiches verwirklichen lassen.

Ich verbinde hiermit das ergebene Ersuchen, von dem Inhalte dieses Schreibens denjenigen Organen des Handels- und Gewerbestandes Kenntnifs geben zu wollen, welche von dem dortseits an mich gerichteten Schreiben eine Mittheilung erhalten haben.

* »Stahl und Eisen«, 1886, Seite 674.

Physikalisch-technische Reichsanstalt.

Bei der Berathung des Etats des Reichsamts des Innern in dem inzwischen verflossenen Reichstag sind die für die physikalisch-technische Reichsanstalt ausgeworfenen Beträge dem Antrage Schrader gemäfs, welche zur Errichtung der Gebäude eine erste Rate von 250 000 ℳ und zu persönlichen und sachlichen Ausgaben 75 000 ℳ festsetzt, bewilligt worden. Nach den Beschlüssen der Budgetcommission wäre die ursprünglich bestimmte Summe so geschmälert worden, dafs die Ausführung fraglich geworden wäre.

Sir Joseph Whitworth †.

Am 22. Januar d. J. verschied zu Monte Carlo im Alter von 84 Jahren Sir Joseph Whitworth. An seiner Bahre klagt nicht allein die englische Nation, sondern die ganze technische Welt, welche in dem Verstorbenen eine Gröfse ersten Ranges verliert.

Whitworth trat im Alter von 14 Jahren in eine einem Oheim zugehörige Baumwollspinnerei ein, brannte aber nach vier Jahren durch, um sich seiner Lieblingsbeschäftigung, dem Maschinenbau, zu widmen. Nachdem er zunächst in Manchester und später in London in mehreren Maschinenfabriken thätig gewesen war, begründete er im Jahre 1833 in ersterer Stadt eine Werkzeug- und Werkzeugmaschinenwerkstätte, die in kurzer Zeit zu hohem Rufe gelangte. Hier fertigte er die bekannten Präcisionsmefsinstrumente, Lehren u. s. w. an und schuf vor Allem das nach ihm benannte Gewindesystem, welches einen raschen Siegeslauf durch die bis dahin jeweilig auf eigene Faust arbeitenden Maschinenwerkstätten aller Nationen machte und heute noch, trotz der inzwischen erfolgten Ausbreitung des metrischen Mafssystems eine anscheinend unerschütterliche Stellung behauptet. Seine in bescheidenen Grenzen begründete Werkstätte nahm allmählich einen solchen Umfang an, dafs ihr Werth im Jahre 1877 auf 5 Mill. Mark abgeschätzt wurde. In den fünfziger Jahren wandte er sich dem Studium gezogener Gewehre und Kanonen zu und erwarb sich hohe Verdienste um die Feststellung der Beziehungen zwischen Drall und Geschofslänge. In Verbindung mit dieser Fabrication lenkte er auch seine Aufmerksamkeit auf die Herstellung des Rohmaterials und erregte in den Kreisen der Stahlfabrikanten durch sein Verfahren, den Stahl in flüssigem Zustande zu comprimiren, nicht geringes Aufsehen.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 30. Januar 1887.

Die gute Stimmung auf dem Eisen- und Stahlmarkt hat auch im Laufe des Januar angehalten. Zu erhöhten Preisen sind bedeutende Abschlüsse gemacht worden und Amerika beginnt bereits für das zweite Semester 1887 grofse Quantitäten zu guten Preisen anzukaufen. Auch auf Gebieten, die bisher zurückgeblieben waren, hat die Besserung in Vermehrung der Bestellungen und in Erhöhung der Preise Fortschritte gemacht. In Deutschland würde die bessere geschäftliche Lage unbedingt noch mehr zum Ausdruck kommen, wenn nicht politische Verstimmung und die Besorgnifs vor einem Kriege hemmend einwirkten.

In der Lage des Kohlengeschäfts ist im Grofsen und Ganzen eine Aenderung nicht eingetreten und läfst sich nicht verkennen, dafs die abwartende Haltung auch durch die Unsicherheit über

die Genehmigung des bekannten Beschlusses der Berggewerkschaftskasse veranlafst wird: man sieht daher mit Ungeduld der erneuten, auf den 31. d. M. anberaumten Generalversammlung entgegen, welche über das nach den Wünschen der Königl. Regierung abgeänderte Statut beschliefsen soll. Der Versandt hat durch die Einstellung der Rheinschiffahrt infolge von Treibeis empfindliche Störung erlitten, die um so fühlbarer war, da es die Zechen nicht ermöglichen konnten, an Stelle der für die Häfen bestimmten Quantitäten, Ersatz durch vermehrten Absatz auf den Landstrecken zu finden. Inzwischen haben sich Kokskohlen und Koks soweit erholt, dafs die Schleuderpreise der Vergangenheit angehören und die Notirungen sich wieder dem normalen Stande nähern.

Für Erze hat auf allen Gebieten des Marktes eine wesentliche Preissteigerung stattgefunden und die Stimmung bleibt unverändert fest.

Dasselbe läfst sich vom Roheisenmarkt sagen, dessen Lage, wie die Gesammtlage der Eisen- und Stahl-Industrie, wohl am besten durch die nachfolgende Statistik charakterisirt wird. Diese Statistik bezieht sich auf 25 Hochofenwerke in Rheinland (mit Ausnahme der Hochöfen an der Saar und Mosel) und Westfalen einschliefslich Siegerland und Nassau.

1886	Qualitäts-Puddeleisen u. Spiegeleisen Tonnen	Ordinäres Puddeleisen Tonnen	Bessemer-Eisen * Tonnen	Thomas-Eisen. Tonnen
Vorrath Ende November	37 069	1 198	7 902	2 459
Production im December	40 979	14 596	9 688	29445
	78 048	15 794	17 590	31 904
Verbrauch und Verkauf im Monat December .	47 802	14 939	8 702	29 851
bleibt Vorrath Ende December	30 246	855	8 888	2 053

In dem Ergebnisse dieser Statistik ist von Bedeutung, dafs der Verbrauch während des Monats die Production wesentlich überschritten hat und dafs die Vorräthe an den Hochöfen des bedeutendsten Roheisen-Productionsgebietes Deutschlands am Ende des Jahres von den oben bezeichneten Sorten nur 42 042 t betragen haben.

An Giefsereiroheisen betrugen die Vorräthe Ende December vor. J. Nr. I 9149, Nr. II 5880 und Nr. III 5596 t, während ultimo December fest verschlossen waren Nr. I 56 614, Nr. II 9782 und Nr. III 21 988 t.

Demgemäfs bleibt Roheisen aller Art sehr gefragt und fest, es hat sich sogar theilweise Mangel herausgestellt, so dafs sich einzelne Walzwerke wegen Thomaseisen sogar nach England wenden mufsen, was vordem in langer Zeit nicht geschehen ist.

In Puddeleisen werden die Minimalpreise der Convention bereits überschritten, Thomaseisen ist, wie bemerkt, sehr knapp, besonders weil die Luxemburger Hochöfen sich auf Abschüsse für das II. Quartal nicht einlassen. Giefserei- und Spiegeleisen sind in guter Nachfrage.

Für Stabeisen besteht rege Nachfrage, wenn auch die Händler sich nur langsam an die höheren Preise gewöhnen.

Die von 19 der bedeutendsten Werke aufgestellte Statistik ergab folgendes Resultat:

	Dec. 1886 Tonnen	Dec. 1885 Tonnen
Monatsproduction	25436	19 800
Versand während des Monats .	24 347	17 864
Neu im Laufe des Monats eingegangene Bestellungen . .	38 927	24 469

* Für Bessemereisen fehlen die Angaben eines der bedeutendsten Werke.

II.7

Die Werke sind stark beschäftigt und die Specificationen laufen lebhaft ein.

Platten und Bleche haben sich nunmehr auch der allgemeinen Bewegung angeschlossen. Die Bestellungen mehren sich in erfreulicher Weise und auch die Preise haben von der auf neuer Grundlage geschlossenen Vereinigung mit Erfolg erhöht werden können. Auch das Ausland ist wieder in erhöhtem Mafse als Käufer für Kesselbleche aufgetreten.

Für Draht ist der Markt fest und wird in Amerika zu 115 ℳ f. o. b. — 2½ % gekauft, so dafs netto Preise von 108 bis 109 — in letzter Zeit sogar etwas höher — loco Werk erzielt worden sind.

In Eisenbahnmaterial haben in letzter Zeit Ausschreibungen nicht stattgefunden. Die Werke sind auf längere Zeit stark beschäftigt.

Die Zahl der Maschinenfabriken, die gut beschäftigt sind, hat sich vermehrt, da ziemlich erhebliche Bestellungen auf Maschinen in letzter Zeit untergebracht worden sind.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:			
Flammkohlen	ℳ	5,40 —	6,00
Kokskohlen, gewaschen . . .	"	3,40 —	4,00
" feingesiebte . .	"	—	—
Coke für Hochofenwerke .	ℳ	6,60 —	7,60
" " Bessemerbetrieb .	"	7,80 —	8.20
Erze:			
Rohspath	"	—	—
Gerösteter Spatheisenstein .	"	12,50 —	13,00
Somorrostro f. o. b. Rotterdam .	"	13,00 —	13,20
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	"	—	—
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	"	—	—
Roheisen:			
Giefsereieisen Nr. I. . . .	"	55,00 —	56,00
" " II.	"	—	—
" " III.	"	50.00	—
Qualitäts-Puddeleisen	"	47,00 —	48,00
Ordinäres "	"	—	—
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	"	—	—
Westfäl. Bessemereisen	"	51.00	—
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen . . .	"	50,00	—
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh.	49,0 —	51,0
Thomaseisen, deutsches . .	ℳ	42,00 —	43,00
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke .	"	53,00	—
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	"	56,00 —	57,00
Luxemburger, ab Luxemburg .	"	36,00	—

Gewalztes Eisen:				
Stabeisen, westfälisches . .	"	105,00 —	110,00	
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		(Grundpreis)		
Bleche, Kessel-	ℳ	145,00	—	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
" secunda	"	135,00	—	
" dünne .	"	135,00 —	140,00	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	"	108,00 —	110,00	
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher	"	—	—	
besondere Qualitäten		—	—	

Was die Eisen- und Stahl-Industrie in Grofsbritannien betrifft, so wird aus dem Norden von England und Cleveland, sowie aus Schottland berichtet, dafs die Roheisenpreise gefallen sind, was zum Theil auf die politischen Verhältnisse zurückge-

7

führt wird. Es lauten dagegen die Mittheilungen aus anderen Bezirken, z. B. aus Staffordshire, South-Wales, sowie aus dem Cumberland und Furnefs-District, recht befriedigend. Der Stahlmarkt ist in guter Lage. Die Manchester-, Sheffield- und Lincolnshire-Bahn hat bei Firma Charles Cammell & Comp. 10 000 tons Stahlschienen zum Preis von £ 4.10 pro t bestellt.

Aus den Vereinigten Staaten von Amerika liegen günstige Nachrichten vor; man glaubt aber nicht, dafs für Roheisen ein weiterer bedeutender Preisaufschlag stattfinden wird. Im Stahlgeschäft herrscht aufserordentliche Lebhaftigkeit; einige Fabricanten haben schon für die nächsten 9 Monate ihre Production vollständig verkauft.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Am 29. Januar d. J. fand in Düsseldorf eine gemeinschaftliche Sitzung der Vorstände der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute statt, um über ein vom Ministerium für Handel und Gewerbe eingefordertes Gutachten zu berathschlagen, in welchem die Stellung dargelegt werden soll, die die Eisenindustrie zu der beabsichtigten Statutenänderung der westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum, insbesondere zu der dort vorgesehenen Regelung der Förderung zur Verhütung gemeinschädlicher Ueberproduction der Werke einnimmt. Nach ausführlicher Besprechung wurde beschlossen, die Vorschläge der Berggewerkschaftskasse in generell zustimmender Weise unter einem gewissen Vorbehalte zu befürworten und mit der Abfassung des Gutachtens eine aus den HH. Brauns, Jencke, Lueg, Servaes und den Geschäftsführern beider Vereine bestehende Commission betraut.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung am Sonnabend den 29. Jan. 1887 in der Restauration Thürnagel zu Düsseldorf.

Anwesend die Herren: C. Lueg (Vorsitzender), Brauns, Elbers, Blafs, Bueck, Lürmann, Krabler, Massenez, Minssen, Haarmann, Schmidt, Schultz, Servaes, Weyland.

Entschuldigt die Herren: Schlink, Helmholtz, Offergeld, Osann, Thielen, Daelen.

Die Tagesordnung lautete:

I. a) Vertheilung der Aemter für das Jahr 1887, Wahl der literarischen Commission, der Rechnungsrevisoren u. s. w.

b) Rechnungsabschlufs für das Jahr 1886 und Voranschlag für 1887.

c) Mittheilung über die Erneuerung des Vertragsverhältnisses mit der Druckerei des Vereinsorgans.

d) Verschiedenes.

II. In gemeinschaftlicher Sitzung mit dem Vorstande der nordwestlichen Gruppe: Berathung über ein vom Herrn Handelsminister zur beabsichtigten Statutenänderung der Bochumer Berggewerkschaftskasse eingefordertes Gutachten.

Das Protokoll wurde durch den Geschäftsführer E. Schrödter geführt.

Beginn $11\frac{1}{2}$ Uhr. Verhandelt wurde wie folgt:

ad I a. Durch Acclamation wurden der bisherige Vorsitzende und dessen zwei Stellvertreter und ebenso auch der Executiv-Ausschufs wiedergewählt. Demgemäfs ist für das Jahr 1887 Herr C. Lueg Vorsitzender, Herr H. Brauns I. stellvertretender Vorsitzender, Herr J. Schlink II. stellvertretender Vorsitzender, und es besteht der Executiv-Ausschufs aus den Herren Lueg, Brauns, Schlink und Thielen. In die literarissche Commission wurden gewählt die Herren Schlink, Brauns, Lürmann.

ad I b. Zu Rechnungsrevisoren zur Prüfung des von Herrn Elbers vorgelegten Abschlusses für das verflossene Jahr wurden die Herren Coninx und Frank ernannt.

Der Voranschlag des Vereins-Etats für 1887 wurde alsdann folgendermafsen genehmigt:

Einnahme:

An Beiträgen	13 500	ℳ
„ Eintrittsgeldern	200	„
„ Zuschufs der nordwestlichen Gruppe	3 000	„
„ sonstigen Zuwendungen	500	„
„ Zinsen	1 000	„
Summa	18 200	ℳ

Ausgabe:

Für die Geschäftsführung	2 100	ℳ
„ Büreaumiethe und Unkosten	1 700	„
„ Generalversammlung und Vorstandssitzung	1 200	„
„ Versuche und Commissionsarbeiten	1 200	„
„ Zeitschrift	12 000	„
Summa	18 200	ℳ

ad I c. wurde das von der Geschäftsführung mit der Druckerei von A. Bagel getroffene Uebereinkommen betr. des Druckes des Vereinsorgans gutgeheifsen.

ad I d. Der Vorsitzende machte auf die Aenderungen, welche im Lehrplane und in der Organisation der rheinisch-westfälischen Hüttenschule eingetreten sind,* aufmerksam und wies gleichzeitig darauf hin, dafs die Dauer der Verpflichtung, welche eine gröfsere Anzahl von Werken bei der Gründung der Hüttenschule behufs Schaffung eines Stipendienfonds übernommen hatte, abgelaufen sei. Wenngleich der letztere, führte er weiter aus, auch schon eine gewisse Höhe erreicht habe, so sei es doch unbedingt erforderlich, dafs die Werke noch ein weiteres Opfer brächten, wenn nicht das Fortbestehen des mühsam Geschaffenen in Frage gestellt werden soll. Infolgedessen wurde beschlossen, die Werke aufzufordern, sich zur Zahlung der Beiträge auf weitere fünf Jahre zu dem ermäfsigtem Satze von 20 ₰ für den Kopf der jeweilig beschäftigten Arbeiterzahl zu verpflichten.

ad II sei auf die diesem Protokoll vorstehende Notiz hingewiesen.

Da Weiteres nicht zu verhandeln war, erfolgte der Schlufs der Sitzung um $2\frac{1}{2}$ Uhr.

* Vergl. Seite 80 und 146 dieser Nr.

Anlegung von Dampfkesseln hinter Puddel- und Schweifsöfen.*

Da sich herausgestellt hatte, dafs die bezüglichen Bestimmungen trotz der infolge des früheren Antrags des Vereins getroffenen Abänderungen in ihrer Auslegung dehnbar waren, so hatte der Vorstand beschlossen, bei dem Herrn Handelsminister aufs neue vorstellig zu werden. Unter dem 15. Mai v. J. wurde daher an denselben die folgende Eingabe eingereicht:

»Ew. Durchlaucht gestattet sich der ergebenst unterzeichnete Verein im Anschlufs an die Verfügungen über die Anlegung von Dampfkesseln hinter Puddel- und Schweifsöfen vom 22. August 1873, 20. Juli 1874, 11. Februar 1885 und 4. December 1885 die Frage zur sehr geneigten Erwägung zu unterbreiten, ob nicht bei dem heutigen Stande der Technik es dem Geiste der Verordnungen betreffs des Kesselwesens entspricht, wenn von den in oben angeführten Verfügungen bezeichneten Specialvorschriften über Constructionen abgesehen werden möchte und nur die berechtigte Forderung bestehen bliebe, dafs bei jedem Dampfkessel die Einwirkung des Feuers oder der Heizgase ohne Schwierigkeit aufgehoben werden kann. Würde dies anerkannt und etwa der § 14 der polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln vom 29. Mai 1871 dahin erweitert, dafs nicht nur an jedem Dampfkessel, welcher unter Räumen, in denen Menschen sich aufzuhalten pflegen, aufgestellt wird, die Feuerung so eingerichtet sein mufs, dafs die Einwirkung des Feuers auf den Kessel sofort gehemmt werden kann, sondern bei jedem überhaupt anzulegenden Dampfkessel diese Forderung aufrecht erhalten wird, so wäre dieselbe als Concessionbedingung zu erfüllen und ist der unterzeichnete Verein der zuversichtlichen Meinung, dafs es der Technik auch ohne Specialvorschriften ebenso gelingen wird, die hohe Behörde hinsichtlich der Ausführung jener Auflage zu befriedigen, wie es jetzt bei den übrigen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln vom 29. Mai 1871 z. B. betreffs der Speiseventile, Speisevorrichtungen, Wasserstandsanzeiger, Sicherheitsventile, Manometer u. s. w. geschieht. In keinem dieser Fälle ist für den geforderten Zweck eine bestimmte Construction oder Anordnung der Einrichtung vorgeschrieben und glaubt der ergebenst unterzeichnete Verein unter Beachtung des Ministerial-Rescriptes vom 11. Juni 1871, die Vorschriften über die Anlegung von Dampfkesseln betreffend, dies dem Vertrauen zuschreiben zu dürfen, welches das hohe Ministerium den Fortschritten und Erfolgen der Technik auf dem Gebiete des Kesselwesens entgegen trägt.

Mit der beantragten Erweiterung des § 14 soll nichts Neues geschaffen werden, denn bereits das Regulativ vom 31. August 1861 stellte in seinem § 3 die Forderung, dafs jeder Dampfkessel, welcher unterhalb oder innerhalb solcher Räume aufgestellt wird, in welchen Menschen sich aufzuhalten pflegen, so angeordnet sein mufs, dafs die Einwirkung des Feuers auf denselben und die Circulation der Luft in den Feuerzügen ohne Schwierigkeit gehemmt werden kann. Dafs diese, ohne Angabe der Mittel zur Erreichung des Zwecks gestellte Forderung bis in die neueste Zeit genügt hat, beweist sowohl der Befund der amtlichen Kesseluntersuchungen anläfslich der bereits im Regulativ vom 23. August 1856 zur Ausführung des Dampfkessel-Betriebgesetzes vom 7. Mai 1856 den mit der Untersuchung der Dampfkesselanlagen betrauten Organen gemachten und später im Regulativ vom 24. Juni 1872 zur Ausführung des Gesetzes vom 3. Mai 1872, gleichfalls den Betrieb der Dampfkessel betreffend, wiederholten Vorschrift, bei den ordentlichen Untersuchungen auf die Ausführung und den Zustand der Feuerungsanlage selbst, die Mittel zur Regelung und Absperrung des Zutritts der atmosphärischen Luft und zur thunlichst schnellen Beseitigung des Feuers zu achten, als auch die Explosionsstatistik.

Gleichwie in seinem ergebensten Gesuche vom 16. August 1884 beziehungsweise der dasselbe begleitenden Anlage* der unterzeichnete Vereins-Vorstand den Standpunkt vertreten hat, dafs nicht allein bei Puddel- und Schweifsofenkesseln zu fordern sei, dafs die Einwirkung der Feuergase auf die Kessel aufgehoben werden könne, sondern dies Erfordernifs bei sämmtlichen Kesseln, welche durch abziehende Gase von Oefen jedweder Art geheizt werden, zu erfüllen sei, so hält derselbe auch jetzt noch an dieser Auffassung fest, sieht indessen in Special-Vorschriften eine Hemmung der gesunden Entwicklung der technischen Hülfsmittel zur Errichtung der geforderten Bedingungen. Aus diesem Grunde bitten wir deshalb ganz ergebenst, Ew. Durchlaucht wolle geneigtest

1. die Verordnungen vom 22. August 1873, 20. Juli 1874, 11. Februar 1885 und 4. December 1885, die Anlegung von Puddel- und Schweifsofenkesseln betreffend, aufheben und
2. an deren Stelle die Erweiterung des § 14 der allgemeinen Bestimmungen vom 29. Mai 1871 durch die Concessionsbedingung herbeiführen, dafs bei jedem Dampfkessel die Einwirkung des Feuers ohne Schwierigkeit thunlichst schnell mufs gehemmt werden können, sowie
3. von neuen Verfügungen mit Special-Vorschriften zwecks Erreichung der vorgenannten Forderung sub 2 so lange Abstand nehmen, als nicht ein begründetes Bedürfnifs dazu Veranlassung giebt.«

Unter dem 14. October v. J. benachrichtigte der Herr Handelsminister den Vorstand des Vereins wie folgt:

»Auf die gefällige Eingabe vom 15. Mai, betreffend die Vorschriften zur Sicherstellung der durch die Abhitze von Flammöfen gefeuerten Dampfkessel, übersende ich dem Vorstande hierneben ergebenst Abschrift einer die bezüglichen Erlasse vom 11. Februar und 4. December v. J. ergänzenden Verfügung an die Königlichen Provincial - Verwaltungsbehörden vom heutigen Tage zur Kenntnifsnahme, den gestellten Anträgen ist danach zwar nicht der Form, aber ihrem wesentlichen Inhalte gemäfs entsprochen,« und theilen wir aus dem Erlasse vom 14. October v. J. nachstehende Bestimmung mit, indem wir gleichzeitig auf die diesbezügliche Mittheilung durch den Vereinsvorsitzenden in dem Geschäftsbericht für das abgelaufene Jahr hinweisen.*

„Im Anschlufs an den Erlafs vom 4. December v. J. betreffend die Sicherstellung der durch die Abhitze der Puddel- und Schweifsöfen gefeuerten Dampfkessel, sehe ich mich veranlafst, unter entsprechender Abänderung der darin erwähnten Vorschriften vom 11. Februar v. J. allgemein zu bestimmen,

dafs an jedem Dampfkessel, welcher durch die Abhitze von Flammöfen mit hoher Temperatur betrieben wird und unmittelbar mit dem Ofenfuchs verbunden ist, besondere zuverlässige Vorrichtungen angebracht werden müssen, die es ermöglichen, die Kesselzüge bis zum Erkalten des Flammofens von dem Ofenfuchs abzusperren und letzteren zugleich mit der Atmosphäre in Verbindung zu setzen.“

* Vergl. die ausführliche Darlegung auf Seite 122 in Nr. 2 v. J.

* Vergl. Seite 80 dieser Nummer.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Gordicke, Eduard, Hütteningenieur und Betriebsleiter des Eisen-Raffinirwerkes der Oesterreichischen Alpinen Montan-Gesellschaft in Schwechat bei Wien.
Guth, Aug., Ingenieur bei den Rhein. Stahlwerken zu Ruhrort.
Hintze, W., Kaiserl. Marine-Maschinenbau-Director, Potsdam, Heinrichstr. 18.
Prochaska, Julius, K. K. Bergrath, Zürich, Weinbergstrafse 19.

Neue Mitglieder:

Bischoff, Felix, Fabrikant, Duisburg.
Dietzsch, Carl, Ingenieur, Saarbrücken.
Gautier, F. Ingénieur civil des mines, Paris, 168 Avenue Victor-Hugo.
Krüger, Dr. Otto, Barmen.
Lorsbach. Ingenieur der Gufsstahlfabrik in Essen.
Merker, Julius, Ingenieur des Stahlwerks der Gutehoffnungshütte, Oberhausen.

Zur gefälligen Nachricht.

Der Neudruck des Mitglieder-Verzeichnisses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute findet im Februar d. J. statt, und ersuche ich die verehrlichen Herren Mitglieder, etwaige Aenderungen zu demselben mir baldigst mitzutheilen.

Indem ich mir gestatte, darauf hinzuweisen, dafs nach § 13 der Vereins-Satzungen die jährlichen Vereins-Beiträge im Voraus einzuzahlen sind, ersuche ich die geehrten Herren Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr in der Höhe von 20 ℳ an den Kassenführer, Herrn Fabrikbesitzer Ed. Elbers in Hagen i. W., gefälligst einzusenden.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

Bücherschau.

Technisch-Chemisches Jahrbuch 1885—1886. Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie vom Juli 1885 bis April 1886. Herausgegeben von Dr. Rudolf Biedermann. VIII. Jahrgang. Mit 263 in den Text gedruckten Illustrationen. Berlin, Carl Heymanns Verlag.

Dies früher im Verlage von Julius Springer in Berlin erschienene Repertorium für Neuerungen auf technisch-chemischem Gebiete ist jetzt in Carl Heymanns Verlag übergegangen, um eine engere Verbindung mit der Patentliteratur, welche eine Specialität des letzteren bildet, zu ermöglichen. Aus »guten Gründen«, heifst es ferner in der Vorrede, ist das Erscheinen des Jahrbuchs auf einen andern Zeitpunkt verlegt und wird dasselbe infolgedessen das Jahr April-April behandeln. Man sieht, dafs sich dem modernen Wettrennen, welchem die ephemere Literatur in so hohem Grade huldigt, auch mehr und mehr solche Kreise anschliefsen, welche bisher mehr Werth auf Gediegenheit als auf schnelle Drucklegung legten. Inwieweit sich beides vereinigen läfst, mufs die Zeit lehren.

Der vorliegende Band des Jahrbuchs, das durch frühere Besprechungen in dieser Zeitschrift den Lesern bekannt ist, ist in der bisherigen Anordnung und Ausstattung durchgeführt. Das »das Eisen« behandelnde Kapitel liegt bei Th. Beckert in den besten Händen.

Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung für den Staatsdienst im Baufache. Berlin, Verlag von Ernst & Korn, 1886. Preis 1,40 ℳ.

Das Büchlein enthält eine Zusammenstellung der vom Arbeitsminister verfügten Circular-Erlasse, betreffend die Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung für den Staatsdienst im Baufache (diese Bezeichnung schliefst bekanntlich nach den neuen Bestimmungen das Maschinenfach mit ein) und ferner der Erhöhung der Rangstellung der königlichen Regierungs-Bauführer und Regierungs-Baumeister. Bei den zahlreichen und eingreifenden Aenderungen, welche in letzter Zeit Platz genommen haben, wird die Zusammenstellung in handlicher Form allen dem Staatsdienste sich widmenden Technikern sehr willkommen sein.



Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:

Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 3. März 1887. 7. Jahrgang.

Welche Form eines Hochofens verhindert am wenigsten den regelmäfsigen Niedergang der Beschickung?

Von **Fritz W. Lürmann**, Hütten-Ingenieur in Osnabrück.

(Hierzu die Zeichnungen auf Blatt VI.)

Die innere Form eines Hochofens soll bestimmt werden auf Grund der für die Hochöfen im allgemeinen und der für die Verhältnisse der Hütte im besondern vorliegenden Erfahrungen. Eine wissenschaftliche Erörterung und Abwägung der Verhältnisse der Mafse des Gestells, des Rastwinkels, der Kohlensackweite, der Schachtform und der Höhe des Hochofens zu einander, ist mir bis auf die von Gruner vorgeschlagene Verhältnifszahl von Höhe zur Kohlensackweite unbekannt.

Jeder, welcher die Form eines Hochofens festzustellen hat, greift mit mehr oder minder richtigem Gefühl und Glück nach den Mafsen für die innere Form. Es giebt deshalb ebensoviel innere Formen für Hochöfen, als es Hochöfner gegeben hat; das zeigt die bunte Musterkarte dieser Formen. Man wünscht vor allem ein Hochofenprofil, in welchem die Beschickung ohne Störung regelmäfsig, z. B. ohne sich aufzuhängen, niedergehen kann.

Ist die Störung im Niedergang der Beschickung gering, so entstehen in der sonst ziemlich ebenen Oberfläche der Beschickung (auf der Gicht) kleine Vertiefungen.

Wird die Störung gröfser, so gehen gröfsere Theile der Beschickung rascher als die übrigen nieder; es bilden sich sogenannte Trichter.

Den höchsten Grad erreicht die Störung, wenn sich die ganze Beschickung so aufhängt, dafs sie selbst beim Abstellen des Windes nicht niedergeht.

Als Ursachen dieser Störungen im Niedergang der Gichten hört man sehr verschiedene und sich widersprechende nennen: so die Korngröfse der Eisensteine, die Form des Schachtes, die Gröfse des Rastwinkels, die zu grofse Wärme des Windes, den zu garen oder zu rohen Betrieb des Hochofens, zu feines, zu grobes oder zu weiches Brennmaterial, zu viel oder zu wenig Wind.

Eine wissenschaftliche Erklärung der Ursachen dieser Störungen konnte bisher nicht gegeben werden. Dies bestätigt auch ein sich mit diesem Gegenstand beschäftigender Vortrag von Edward Walsh, gehalten in St. Louis, October 1886.*

Wenn sich die Beschickung im Hochofen aufhängt, so kann dies nur durch Kräfte bewirkt werden, welche sehr grofs sind, denn wir haben es bei dem Inhalt der grofsen Hochöfen mit Gewichten von vielen hunderttausend Kilogramm zu thun.

Kräfte, welche solche grofse Wirkungen hervorbringen, d. h. solche grofse Gewichte in ihrem Niedergang aufhalten können, müssen doch aufzufinden sein und eine wissenschaftliche Erklärung ihrer Entstehung finden können.

* »Transactions of the american Institute of Mining Engineers« 1886, sowie »Berg- und hüttenmännische Zeitung« 1887 Nr. 6, S. 58.

In den bisherigen Eisenhüttenkunden oder der zugehörigen Literatur findet man diese Erklärung jedoch nicht.

In Folgendem will ich versuchen, die Verhältnisse festzustellen, welchen die Bewegung der Beschickung im Hochofen unterliegt.

Vielleicht findet sich dann Jemand, welcher darauf das Kapitel der Mechanik

»von dem Zusammenhange und dem Drucke »lockerer Massen«*

mit wissenschaftlicher Begründung zur Anwendung bringt.

Beim Niedergang der Beschickung kann man, entsprechend der jetzigen Form der Hochöfen, zwei Theile der Beschickung derselben unterscheiden, welche bei ihrer Bewegung abwärts verschiedener Beeinflussung unterliegen. Diese beiden Theile der Beschickung eines Hochofens bestehen aus:

a) dem Theile G, Blatt VI, Fig. 2 und 3, dessen Grundfläche gleich derjenigen des Querschnitts des Gestells ist und dessen Höhe von da bis zur Gicht oder etwa so hoch reicht;

b) dem Theile der Beschickung mit ringförmigem Querschnitt G^1, welcher den Raum zwischen G und den Hochofenwandungen ausfüllt.

Dem regelmäfsigen Niedergang der Materialien innerhalb des Körpers G allein würde bei der Auflockerung im Gestell, herbeigeführt durch die Vergasung des Kohlenstoffs, nichts im Wege stehen, als die Reibung seiner Wandungen an denjenigen des ringförmigen Körpers G^1, wenn nicht auch der Körper G^1 kräftigst bestrebt wäre, zugleich mit herunter zu gelangen, und zwar auf einer durch die Rast gebildeten schiefen Ebene (Blatt VI, Fig. 3) nach den dafür mafsgehenden Gesetzen. Die auf dieser schiefen Ebene zur Wirkung kommende senkrechte Kraft entspricht dem Gewicht von G^1; diese senkrechte Kraft kann sich in verschiedene Kräfte zerlegen. Die möglichen Richtungen dieser Kräfte, von der, welche parallel zur Rast bis zu der horizontalen Richtung, wirken alle darauf hin, den Niedergang des Körpers G aufzuhalten.

In demselben aufhaltenden Sinne wirkt auch der Druck des eingeblasenen Windes.

Sind die den Niedergang von G aufhaltenden Kräfte des Körpers G^1 und die Reibung der Wandungen der Körper G und G^1, zusammen mit dem Winddruck, gröfser, als das Gewicht des Körpers G, dann hängt der Ofen.

Geht der Ofen nieder, wenn man den Wind abstellt, so waren die dem Niedergang widerstrebenden Kräfte des Körpers G^1 und die Reibung an den Wandungen dieser Körper allein nicht hinreichend, um den Niedergang von G aufzuhalten.

In diesem Falle hat das Aufhängen häufig auch nur geringe Folgen, wiederholt sich aber, so dafs zuweilen der Gichtenwechsel nur durch Abstellen des Windes bewirkt werden kann.

Geht der Ofen nach Abstellen des Windes nicht herunter, so waren die dem Niedergang der Beschickung widerstrebenden Kräfte des Körpers G^1, zusammen mit der Reibung der Wandungen der Körper G und G^1, schon genügend, um das Aufhängen zu veranlassen.

Es kann sich hier nicht darum handeln, die Folgen des Aufhängens der Beschickung und die dagegen anzuwendenden Mittel zu besprechen; diese sind jedem Betriebsleiter mehr oder weniger gut bekannt.

Wenn G ein starrer Körper wäre und der ringförmige Theil G^1 aus mehreren starren Körpern mit senkrechten Fugen bestände, dann würden bei Rastwinkeln über 45°, die dem Niedergang widerstrebenden Kräfte des Körpers G^1 den Körper G immer auf der Rast festkeilen, selbst wenn der Raum unter dem Körper G ganz leer wäre, denn der Böschungswinkel der Beschickung ist auch etwa 40 bis 45°. Wir haben es nun im Hochofen zwar nicht mit wirklich starren Körpern, sondern nur mit zwei ideellen Theilen G und G^1 einer gleichen Beschickung, d. h. Mischung von Koks, Eisenstein und Kalkstein, zu thun, welche jedoch aus einzelnen festen Körpern von verschiedener Korngröfse gebildet sind.

Die Dichtigkeit der Anordnung dieser festen Körper zu einander kann als Beschickung innerhalb des Hochofens sehr leicht eine solche werden, dafs sie derjenigen eines starren Körpers ähnlich oder auch nahezu gleich wird. — Nach den für die schiefe Ebene geltenden Gesetzen ist nun der Vorgang des Aufhängens bei der Annahme von starren Körpern sehr leicht zu erklären.

Um die Betrachtung zu vereinfachen, sehen wir von den vielen, unter den verschiedensten Winkeln zur Rast möglichen, dem Niedergang widerstrebenden Kräften ab und denken uns dieselben alle in der horizontal wirkenden, dem Niedergang widerstrebenden Kraft H (Blatt VI, Fig. 1) vereinigt. Es ist dann $H = G^1 \operatorname{tg} \alpha$.

Betrachten wir verschiedene Grenzfälle, welche sich aus der Veschiedenheit der Rastwinkel ergeben.

A. Wenn $\alpha = o$ (siehe Blatt VI, Fig. 2), dann ist auch die Tangente von $\alpha = o$, also auch die Horizontalkraft $H = o$, d h, dann sitzt der ringförmige Körper G^1 vollständig auf der horizontalen Rast $a\,b$ auf und übt keinen andern hemmenden Einflufs auf den Niedergang der Beschickung in dem Körper G aus als den, welchen

* Weisbach. Zweiter Theil. 3. Auflage. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1857. S. 7.

die Reibung der Wandungen zwischen G und G^1 ausüben kann. In diesem Falle ist auf den Niedergang der Beschickung die Breite $a\ b$ des ringförmigen Körpers G^1, d. h. die Kohlensackweite ohne hemmenden Einflufs.

B. Wenn $\alpha = 45^0$ (siehe Blatt VI, Fig. 3), dann ist die Tangente = 1, also $H = G^1 \times 1 = G^1$.

In diesem Falle B wirken auf den Niedergang des Körpers G der ringförmige Körper G^1 mit seinem ganzen Gewicht als Horizontalkraft H und die Reibung der Wandungen zwischen G und G^1 hemmend. In diesem Falle wächst ferner der Inhalt von G^1, also dessen Gewicht, also die hemmende Kraft H mit der Breite $a\ b$ des ringförmigen Körpers G^1, d. h. mit der Kohlensackweite.

C. Wenn der Rastwinkel α steiler als 45^0 wird, so dauern die Verhältnisse des Falles B an bis $\alpha = 90^0$ geworden ist; dann wird die Tangente $= \infty$ (siehe Blatt VI, Fig. 6).

In diesem Falle fällt die äufsere Fläche des ringförmigen Körpers G^1 mit der äufseren Fläche des Körpers G zusammen, d. h. der Inhalt und das Gewicht von G^1 wird gleich Null.

Die hemmende Horizontalkraft H wird $= 0 . \infty$, also auch gleich Null.

In diesem Falle C wirkt also, wie im Falle A, auf den Niedergang der Beschickung nur die Reibung derselben an den Wandungen des Schachtes hemmend ein.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, dafs es bei der Bestimmung der Form eines Hochofens nur auf Abwägung der Verhältnisse des Rastwinkels, der Kohlensackweite, der Schachtform und der Höhe des Ofens, d. h. auf die Gewichte von G und G^1, nicht aber auf die Reibung ankommt, welche innerhalb der Materialien der Beschickung stattfindet, denn diese Reibung wirkt in allen Fällen auf den Niedergang des Körpers G hemmend, und nur im Fall, wenn $\alpha = 90$, also $G^1 = 0$ etwas weniger hemmend, weil sich dann die Beschickung des Körpers G nur an den glatten Schachtwänden, und nicht an der zackigen Beschickung des langsamer oder gar nicht niedergehenden Körpers G^1 reibt. Diese Betrachtungen führen dazu, dafs die früheren Hochöfen, Fig. 1, mit einem Rastwinkel von 0^0 bis 45^0 die richtigsten der bis jetzt bekannten Formen hatten, dafs aber, wenn $\alpha = 90^0$ und darüber, d. h. ein rastloser Hochofen wie in Fig. 6 gezeichnet, noch gröfsere Vortheile bietet, wenn es sich um die Form handelt, welche dem Niedergang der Beschickung die geringsten Widerstände entgegensetzt.

Es ist auch einzusehen, dafs man für verschiedene miteinander zu vergleichende Formen von Hochöfen jede andere Grenzlinie zwischen den oben angenommenen Körpern G und G^1, und auch andere Abrutschebenen innerhalb der Beschickung annehmen kann.

Immer aber ist bei Hochöfen mit Rastwinkeln oder Abrutschebenen von 40 bis 90^0 ein Theil G des Inhalts des Hochofens unmittelbar unabhängig, und ein Theil G^1 unmittelbar abhängig von den Gesetzen der schiefen Ebene der Rast oder einer Abrutschebene in der Beschickung, und dadurch, wie oben nachgewiesen, der Niedergang der Gesammtbeschickung überhaupt abhängig von dem Winkel der betreffenden schiefen Ebene. Deshalb ist der Niedergang der Gichten bei neuen Hochöfen mit noch nicht abgenutzter Rast häufig gestörter, als bei älteren ausgeschmolzenen Hochöfen.

Wenn in den unteren Theilen der Beschickung von G und G^1 nicht immerwährend eine sehr grofse Auflockerung durch Vergasung des Kohlenstoffs stattfindet, wie das der Fall ist, wenn ein gefüllter Hochofen still steht, dann wirken die dem Niedergang der Beschickung widerstrebenden Kräfte der auf der Rast ruhenden Materialien, zusammen mit dem Eigengewicht des Körpers G derartig zusammendrückend auf die Beschickung, dafs dieselbe in der Rast wie ein starrer Körper festgekeilt wird, deshalb hängt ein Hochofen sich gewöhnlich auf, wenn der Wind längere Zeit abgestellt wird.

Wenn ferner die in dem Körper G niedergehende Beschickung nicht noch ganz besonders aufgelockert wird dadurch, dafs man das Aufgeben der Beschickung mit Rücksicht auf diese Auflockerung vornimmt, oder dadurch, dafs man den Gasfang dementsprechend einrichtet, z. B. bei gewissen Aufgebevorrichtungen ein mittleres Rohr einhängt, dann wirken die dem Niedergang in der Ebene der Rast widerstrebenden Kräfte H auf G so zusammendrückend und dadurch so hemmend ein, dafs der Ofen entweder aufsergewöhnlich langsam geht oder sich sogar aufhängt.

Auch wenn man Koks oder Holzkohlen von zu grofser oder zu geringer Korngröfse, oder mit viel feiner Lösche vermischt, oder von geringer Festigkeit verwendet, oder wenn die Temperatur innerhalb der Rast so hoch steigt, dafs die Materialien zusammensintern, wird die Beschickung leicht eine sehr dichte, einem starren Körper ähnliche werden, und die beschriebenen Erscheinungen der Hemmung des Niedergangs der Beschickung werden auftreten.

Immer also, wenn sich die Anordnung der Materialien in G und G^1 derjenigen von starren Körpern nähert, wird der Niedergang der Beschickung in Hochöfen mit Rastwinkeln von 40 bis 90^0 der hemmenden Einwirkung der Horizontalkraft H ausgesetzt sein.

Wenn diese Betrachtungen richtig sind, dann ist der Zusammenhang zwischen den bekannten Störungen in dem Niedergang der Gichten, also zwischen dem Aufhängen der Beschickung und

der Form der Hochöfen theoretisch begründet. Die Frage nach der besten inneren Form der Hochöfen, d. h. nach einer solchen, welche den Störungen des Niederganges der Gichten den geringsten Widerstand entgegensetzt, beschäftigt nun, wie schon oben gesagt, noch heute die Eisenhüttenleute der ganzen Welt.

Der oben erwähnte Vortrag des Herrn Walsh führt unzählige Beispiele aus der Literatur und aus Vereinsverhandlungen an, aus welchen hervorgeht, dafs das Aufhängen der Gichten mit der inneren Form der Hochöfen in Verbindung gebracht wird.

Ich habe in der bisherigen Literatur keine Auseinandersetzung finden können, welche meiner obigen Ansicht entgegentritt, dafs der rastlose Hochofen die günstigste Form für den Niedergang der Gichten abgiebt. Auch der leider sehr ungeschickt angestellte Versuch Taylors in Chester in Amerika, einen rastlosen Hochofen zu betreiben, kann diese Ansicht nicht widerlegen, obgleich der Versuch vollständig mifsglückte.*

Um den Umstand, dafs sich in den bis jetzt gebräuchlichen Hochofenformen die Beschickung aufhängt zu erklären, nimmt Walsh nur Ansätze in der Rast oder an den Ofenwandungen an.

Nach Walsh verlegen die tüchtigsten Hüttenleute die Anfänge solcher Ansätze, oder deren unteren Theile, in den oberen Theil der Schmelzzone, d. h. in die Rast.

Walsh kommt nun auch zu den Schlufs, dafs der Hochofen oberhalb der Rast eine solche Form haben solle, dafs die Beschickung immer regelmäfsig, also ohne irgend welche Möglichkeit einer Unterbrechung, hinabgleiten müsse. Um nun die Ansätze auf der Rast zu verhindern, will Walsh den Theil des Ofens, welcher die gröfste Weite hat, den Kohlensack, also auch die Rast, wie Fig. 4, Blatt VI zeigt, so tief anordnen, dafs sie in der Schmelzzone liegen, weil sich in dieser Ansätze nicht bilden können. Damit kommt Walsh zu der Form, welche Stahlschmidt vor 23 Jahren in einer Broschüre** niederlegte und welche hier in Fig. 5 mitgetheilt ist.

Walsh ist der Ansicht, dafs bei seiner Form des Hochofens die Neigung zur Bildung von Ansätzen im Kohlensack oder an den Ofenwänden gänzlich beseitigt, und somit das, schlechte Betriebergebnisse bewirkende Aufhängen im Hochofen unmöglich gemacht sei.

Ich theile die Ansicht von Walsh nicht allein, sondern gehe noch einen Schritt weiter. Aus demselben Grunde, aus welchem Ansätze in der Schmelzzone eines Hochofens überhaupt, also auch auf der Rast eines nach Walsh geformten Hochofens (Fig. 4) unmöglich sind, können sich auch die vorspringenden Ecken, welche die Rast bilden sollen, in der Schmelzzone nicht halten. Es ist deshalb viel einfacher und richtiger, diese unbedeutende, im Betrieb doch wegschmelzende Rast von vornherein fortzulassen. Walsh berechnet nun den Druck, den die Beschickung in seiner Ofenform (Fig. 4) auf die Grundfläche desselben ausübt, einfach aus dem Gewicht dieser Beschickung, getheilt durch die Einheit der Grundfläche.

Dabei übersieht derselbe den Umstand, dafs auch die Wandungen des Schachtes so lange einen Theil dieses Druckes der Beschickung aufnehmen, so lange deren Neigung nicht in Uebereinstimmung mit dem Böschungswinkel der Beschickung, also etwa gleich 38 bis 40° ist.*

Ist die Neigung der Wandungen des Schachtes geringer, d. h. steiler als 38 bis 40°, so stemmen sich die Materialien der Beschickung gegen diese Schachtwendungen, so dafs nur ein kleiner Theil des Gewichtes der Beschickung von der Grundfläche des Ofens zu tragen ist.

Wenn ein so geformter Ofen von geringer Weite und grofser Höhe ist, so wird der Druck der Beschickung auf die in irgend einer wagerechten Ebene desselben, also auch in derjenigen der Formen befindlichen Materialien, ein so geringer, dafs die Beschickung in einem solchen Ofen keineswegs zu dicht liegt, um den Gasen einen Durchgang zu versperren.

Die Gasmenge, welche eine Flächeneinheit einer gegebenen Zone des Schachtes in der Zeiteinheit durchstreichen kann, hängt von dem Querschnitt der freien Oeffnungen in dieser Zone ab, und die Dichtigkeit und der Druck der Gase stehen im geraden Verhältnisse zu diesem Querschnitt. Hieraus können wir schliefsen, dafs, je enger der Ofenschacht gemacht werden kann, um so vollkommener und energischer wird die Reduction der Erze und die Kohlung des reducirten Eisens vor sich gehen; um so besser vorbereitet werden also die Materialien in die Schmelzzone gelangen. Ich bin der Ansicht, dafs in einem rastlosen Ofen die Materialien auf Grund der Einwirkung der Ofenwandungen lockerer liegen, als in einem Ofen mit Rast, bei welchem auf letzterer die darauf ruhenden Materialien mehr als nöthig zurückgehalten werden, welche dann ihrerseits wieder, wie oben begründet, den mittleren Theil der Beschickung am Niedergang hindern. So lange diese Einwirkung der Rast nicht so grofs und der Ofen so weit ist, dafs sich in dessen Mitte ein grofser, weniger gestörter und

* »Zeitschrift des Vereins D. Ing.« 1885. S. 373 u. 819.

** Darstellung des Eisenhochofenprocesses. Gustav Butz. Hagen. 1864.

* Weisbach. Zweiter Theil. Dritte Auflage. S. 7.

lockerer Kern befindet, wird hauptsächlich in diesem die Beschickung niedergehen. In jedem weiten Hochofen mit grofser Rast wird sich also ein rastloser Hochofen bilden. Sobald die aufhaltende Einwirkung der auf der Rast aufsitzenden Materialien dagegen so grofs wird, dafs auch der Niedergang der Beschickung in diesem mittleren Theil des Ofens gestört wird, hängt sich der Ofen auf, und dies kommt, wie jeder Hüttenmann weifs, leider sehr oft vor.

Der auf der Rast aufsitzende Raum, welcher mit mehr oder minder langsam niedergehenden Materialien angefüllt ist, ist demnach nicht nur nutzlos, sondern wirkt sogar schädlich, da er zu vielen Störungen Veranlassung giebt.

Der cubische Inhalt des in Fig. 6 gezeichneten Ofens ist zwar kleiner als derjenige bisheriger Ofenformen, aber alle in demselben enthaltenen Materialien sinken mit fast gleicher Geschwindigkeit nieder und stehen unter einer viel energischeren Einwirkung der Gase, so dafs der cubische Inhalt dieses rastlosen Hochofens bei weitem besser ausgenutzt wird, als bei anders geformten Oefen. Diese Erwägungen veranlafsten mich im Jahre 1885 die in Fig. 7 und 8, Bl. VI gezeichnete rastlose Ofenform für den Holzkohlenofen zu Müsen im Siegerlande vorzuschlagen. Der so geformte Ofen war in Müsen von Ende Aug. 1885 bis Anfang Dec. 1886 in sehr gutem Betriebe.

Der Ofen hat sich im Vergleich zu den früheren Ofenformen durch einen flotten, ungestörten, regelmäfsigen Gichtenwechsel ausgezeichnet.

Es wurde in obiger Betriebszeit vornehmlich graues, halbirtes und weifses Holzkohleneisen für Hart-Walzen- und Tempergufs von aufserordentlicher Güte erblasen, auf dessen Eigenschaften ich noch Gelegenheit finden werde, zurückzukommen.

Der Ofen hat eine Höhe von 9651 mm; an der Gicht 1100 und unten 1250 mm Weite; derselbe war unten in einer Höhe von 1255 mm cylindrisch und begann erst hier sich zu verjüngen, so dafs sich die Verminderung des Durchmessers des Schachtes von 150 mm auf 8396 mm vertheilt. Auf diese Höhe kommt auf eine Seite des Ofenprofils — eine Verjüngung von 75 mm, auf 1000 mm also eine solche von nicht ganz 9 mm, was einer Neigung von etwa 91 ° zur Wagerechten entspricht.

Der Ofen hatte 10 cbm und erzeugte in der oben angegebenen Zeit von etwa 460 Tagen 2 781 359 kg Roheisen, durchschnittlich also etwa 6000 kg in 24 Stunden, bei einem Inhalt von etwa 10 cbm, so dafs eine Tonne Eisen täglich mit einem Ofeninhalt von 1,67 cbm hergestellt wurde, während dazu in gröfseren Kokshochöfen in Deutschland mindestens 3 cbm, in Cleveland 10 cbm und darüber nöthig sind. Der Kohlenverbrauch betrug in der betreffenden Hüttenreise in Müsen durchschnittlich 1113 kg auf 1000 kg Eisen; das Ausbringen aus den Eisensteinen 50,1 % und aus der Beschickung 46,9 %. Auf 100 kg Holzkohlen konnten in Rücksicht auf das herzustellende kostbare Eisen durchschnittlich nur 187,3 kg Beschickung gesetzt werden. Die Windtemperatur betrug nur 400 ° C. und hatte man den Vortheil, mit 2 bis 3 Pfund Pressung blasen zu können, ohne dafs der Ofen sich aufhing. Nach dem Ausblasen hatte der Ofen die in Fig. 7 und 8 punktirt gezeichnete Form; die gröfste Weite hatte derselbe nach dem Ausblasen naturgemäfs in der Ebene der Windformen. Diese Endform bestätigt meine oben ausgesprochene Ansicht, dafs sich in der Schmelzzone Vorsprünge und Ansätze nicht halten, und es deshalb überflüssig ist, in solchem Ofen in dieser Ebene eine Rast vorzusehen, wie es Stahlschmidt und Walsh thaten.

Dieser Müsener Versuch mit einem rastlosen Hochofen bestätigte auch alle oben ausgesprochenen Ansichten, den regelmäfsigen Niedergang der Gichten betreffend.

Hoffentlich werden nun Versuche mit Hochöfen, welche in jeder Beziehung rastlos sind, auch bald mit Koks erneuert und zu gutem Ende geführt.*

* Der erste Theil dieser Mittheilung ist schon im Jahre 1884 geschrieben. Dessen Veröffentlichung unterblieb s. Z. jedoch mit Rücksicht auf die mir zugegangenen Berichte über den rastlosen Hochofen in Chester (Amerika) und auf die in Müsen bevorstehenden Versuche mit einem solchen.

Kleine Beiträge zur Eisenhüttenkunde.

Von **A. Ledebur.**

Ueber den Einflufs der Winderhitzung auf die Zusammensetzung des erblasenen Roheisens.

Verhältnifsmäfsig wenige Untersuchungen sind bislang über die Aenderungen angestellt worden, welche die Zusammensetzung des Roheisens erfährt, wenn man den Hochofen das eine Mal mit heifsem, das andere Mal mit kaltem Winde betreibt und dabei den Brennstoffverbrauch in einer Weise regelt, dafs in beiden Fällen ein im Aeufseren ähnliches Erzeugnifs erfolgt.

Als man in den dreifsiger und vierziger Jahren dieses Jahrhunderts die Winderhitzung beim Hochofenbetriebe mehr und mehr zur Anwendung brachte, behauptete man vielfach, dafs eine Verschlechterung der Roheisenbeschaffenheit mit der Anwendung erhitzten Gebläsewindes Hand in Hand gehe, obschon die Temperatur, auf welche man in damaliger Zeit den Wind erwärmte, selten erheblich über 250° C. hinausging. Besonders deutlich wollte man diese Beobachtung bei solchen Hochöfen gemacht haben, wo man, wie es in Deutschland noch sehr üblich war, unmittelbar aus dem erblasenen Roheisen Gufswaaren erzeugte, ohne dasselbe umzuschmelzen; und die überwiegend gröfste Zahl dieser Hochöfen wurde mit Holzkohlen betrieben. Mit ziemlich grofsem Mifstrauen sah man deshalb die neue Betriebsweise an; verschiedene Hochofenleute, welche sie versuchsweise eingeführt hatten, kehrten anfänglich wieder zu dem Betriebe mit kaltem Winde zurück. Erst die nicht wegzuläugnende Thatsache, dafs die Erzeugungskosten des Roheisens bei Anwendung heifsen Windes erheblich niedriger ausfielen, im Vereine mit der zunehmenden Concurrenz zwangen allmählich die Eisenwerke, die Winderhitzung dauernd einzuführen.

Der Haupt-Vorwurf, welchen man dem mit heifsem Winde erblasenen Roheisen, insbesondere dem für unmittelbaren Gufs bestimmten Holzkohlenroheisen, machte, war eine Verringerung seiner Festigkeit. Inwieweit diese Festigkeit von der chemischen Zusammensetzung abhängt, darüber hatte man in damaliger Zeit ziemlich unbestimmte Ansichten; man unterliefs es also, genauere Untersuchungen über die Aenderungen anzustellen, welche die Erhitzung des Windes in der chemischen Zusammensetzung des erfolgenden Roheisens hervorbrachte, wie man ja überhaupt erst in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts, nachdem die Winderhitzung bereits ganz allgemein in Anwendung gekommen war, den Werth deutlicher erkannte, welchen die regelmäfsige Anstellung chemischer Untersuchungen auch für den praktischen Betrieb besitzt. Lediglich auf dem Versuchswege gelangte man jedoch auch schon in jener Zeit, wo die Winderhitzung zuerst eingeführt wurde, dahin, die durch dieselbe angeblich herbeigeführte Verschlechterung des Roheisens zu beseitigen oder, richtiger gesagt, auch mit heifsem Winde ein dem jedesmaligen Zwecke nicht minder gut entsprechendes Roheisen als mit kaltem Winde zu erblasen. Die hauptsächlichsten Mittel zur Erreichung dieses Ziels waren die Anwendung stärkerer Gebläsemaschinen und entsprechende Aenderung der Beschickungen.

Vom theoretischen Standpunkte läfst sich in Wirklichkeit kaum einsehen, warum es nicht möglich sein soll, mit heifsem Winde ein ebenso brauchbares Roheisen als mit kaltem Winde darzustellen. Gewöhnlich erklärte man jene angebliche Verschlechterung des Eisens durch eine vermehrte Aufnahme fremder Körper, ohne jedoch den Beweis dafür durch Gegenüberstellung von Analysen des bei heifsem und kaltem Winde erzeugten Roheisens zu liefern. Fragt man, welche Stoffe hier in Betracht kommen können, so tritt uns zunächst das Silicium entgegen. Es ist nicht zweifelhaft, dafs durch Anwendung heifsen Windes die Reduction von Silicium befördert wird; man weifs aber auch, dafs das Silicium nicht, wie man früher annahm, ein nachtheiliger, sondern ein unentbehrlicher Bestandtheil des Giefsereiroheisens ist, wenn auch in den Gufswaaren ein bestimmter Gehalt desselben nicht überschritten werden darf, ohne dafs deren Festigkeitseigenschaften Einbufse erleiden. Bei Darstellung von Roheisen, welches zum Umschmelzen bestimmt ist, dessen Siliciumgehalt also sich durch Zusatz anderer Eisensorten beliebig abmindern läfst, kann jener Einflufs der Winderhitzung nur als vortheilhaft bezeichnet werden; bei dem unmittelbaren Gusse aus dem Hochofen aber läfst sich durch entsprechende Leitung des Betriebes einer übermäfsigen Aufnahme entgegenwirken.

Manganreiche Erze wird man überhaupt nicht zur Darstellung von Giefsereiroheisen verwenden; auch in dieser Hinsicht wird also kaum ein Einflufs auf das Verhalten des Eisens ausgeübt werden können, je nachdem man heifsen oder kalten Wind verwendet.

Auch der Gehalt von Schwefel, Phosphor, Kupfer, Nickel wird durch die Erhitzung des Windes nicht vermehrt werden können.

Es bleibt noch die Frage zu beantworten, ob etwa die Metalle der in der Beschickung vorkommenden Erden in der höheren Temperatur der mit heifsem Winde betriebenen Hochöfen in reichlicherem Mafse reducirt werden und das Roheisen verschlechtern können. Ich glaube die Ueberzeugung aussprechen zu dürfen, dafs man hinsichtlich der Auffindung gerade jener Metalle im Roheisen oft leichtsinnig zu Werke gegangen ist. Man hat sie bei der Analyse gefunden und als Bestandtheile des Roheisens aufgeführt, während sie in Wirklichkeit ganz anderen Quellen entstammten.

Aluminium mit Sicherheit in irgend einem Roheisen nachzuweisen, ist mir bis jetzt trotz vielfacher Bemühungen nicht gelungen. Ein mir vor einigen Jahren zugesandtes, angeblich aluminiumhaltiges Roheisen enthielt nach meiner Untersuchung keine Spur Aluminium, sondern statt dessen Chrom, welches der betreffende Chemiker als Aluminium bestimmt hatte. Dennoch will ich die Möglichkeit, dafs Aluminium vorkommen könne, nicht ganz in Abrede stellen, da einige bedeutende Metallurgen, z. B. der verstorbene Gruner, solches gefunden haben wollen; aber die Fälle sind jedenfalls sehr selten.

Titan habe ich selbst im Roheisen öfters in einigen hundertstel Procenten nachgewiesen; der gefundene Gehalt aber ist meiner Ansicht nach zu gering, als dafs er eine Verschlechterung der Roheisenbeschaffenheit bedeuten könnte.

Dasselbe gilt vom Calcium. Der von mir ab und zu gefundene Gehalt von diesem Metalle war stets so gering, dafs ich selbst zweifelhaft bin, ob er wirklich dem Roheisen entstamme. Gerade bei Bestimmung dieses Körpers sind die Fehlerquellen so zahlreich, dafs schon eine ziemlich grofse Umsicht und Erfahrung dazu gehört, sie sämmtlich zu vermeiden. Nicht allein enthalten manche Reagentien Kalkerde; auch die benutzten Glasgefäfse können dieselbe abgeben, und in noch weit reichlicherer Menge wird aus gewissen Filtrirpapieren Kalkerde von den hindurchlaufenden Flüssigkeiten gelöst. Wenn noch in neuerer Zeit in einem übrigens verdienstvollen englischen Buche Roheisenanalysen mitgetheilt sind, mit einem Calciumgehalte von 0,40 Procent, welcher beim Umschmelzen im Cupolofen sich sogar auf 0,81 Procent vermehrt haben soll, so scheint mir das einzige Verwunderliche dabei zu sein, dafs der Verfasser jenes Buchs die Richtigkeit der von ihm mitgetheilten Analysen nicht selbst bezweifelt hat.

Das von dem Calcium Gesagte gilt auch von dem Magnesium im Roheisen. Im äufsersten Falle ist seine Menge eine nur so geringe, dafs eine merkbare Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften des Roheisens nicht davon zu erwarten ist.

Man darf also wohl mit Fug und Recht die Richtigkeit der Theorie bezweifeln, nach welcher die Winderhitzung die Aufnahme fremder, nachtheilig wirkender Körper durch das Roheisen verursache. Dennoch hat die Meinung von der gröfseren Vorzüglichkeit, insbesondere gröfseren Festigkeit, des bei kaltem Winde erblasenen Eisens sich vielfach, zumal bei Giefsereileuten, bis zum heutigen Tage erhalten, und grofse Eisengiefsereien, welche wegen des Umfanges ihres Roheisenbedarfs in der Lage sind, gewisse Bedingungen für die Herstellung des Roheisens verschreiben zu können, verlangen nicht selten gewisse Mengen von bei kaltem Winde erblasenem Roheisen, welches sie natürlich zu entsprechend höherem Preise bezahlen müssen.

Einer derartigen Bestellung von kalt erblasenem Giefsereiroheisen, welche vor einigen Jahren von einer grofsen, durch ihre Hartgufserzeugnisse berühmten Eisengiefserei bei einem Harzer Holzkohlenofenwerke gemacht worden war, verdankte ich die Gelegenheit, die Zusammensetzung dieses bei hohem Brennstoffaufwande kalt erblasenen Eisens mit derjenigen des aus ganz der nämlichen Beschickung mit Wind von etwa 350° C. und geringerem Brennstoffaufwande dargestellten Eisens zu vergleichen. Die beiden Eisenproben sahen sich auf dem Bruche sehr ähnlich und hatten das gewöhnliche Aussehen des bei Gargang erfolgenden, für die Giefserei bestimmten grauen Holzkohlenroheisens. Bei der Untersuchung fand ich:

	Bei kaltem Winde erblasen	Bei heifsem Winde erblasen
Kohlenstoff	4,363	4,063
Silicium	0,635	1,168
Phosphor	0,559	0,545
Schwefel	0,034	0,031
Mangan	0,298	0,382
Kupfer	0,023	0,016
Antimon	0,031	0,050
Arsen	—	Spur
Chrom	0,030	0,034
Vanadin	0,022	0,011

Der einzige erhebliche Unterschied zeigt sich in dem Gehalte an Kohlenstoff und Silicium. Das kalt erblasene Eisen ist kohlenstoffreicher und siliciumärmer. Die Erklärung hierfür liegt nahe. Bei dem Betriebe mit kaltem Winde ist die Durchsetzzeit länger, der Brennstoffverbrauch reichlicher. Das reducirte Eisen bleibt längere Zeit mit den Kohlen in Berührung und nimmt reichliche Mengen davon auf. Es ist vollständig damit gesättigt. Diese vollständige Sättigung mit Kohlenstoff war bei dem vorliegenden Roheisen sogar nothwendig, damit der geringe Siliciumgehalt ausreichend sei, die zur Bildung von Graueisen erforderliche Menge des Gesammtkohlenstoffs als Graphit auszuscheiden. Der Betrieb mufste so geführt, der Brennstoffverbrauch

so erhöht, die Durchsetzzeit so verlängert werden, dafs eben jene Sättigung möglich wurde. Anderenfalls würde halbirtes oder weifses — grelles — Eisen entstanden sein. Bei dem Betriebe mit heifsem Winde steigt die Temperatur vor den Formen und die erste Folge davon ist die vermehrte Siliciumreduction; als das kräftigste Reductionsmaterial hierfür aber dient der bereits vom Eisen aufgenommene Kohlenstoff. Das Roheisen giebt also einen Theil des aufgenommenen Kohlenstoffs zur Reduction von Silicium wieder ab. 1 Gewichtstheil Kohlenstoff reduciren 1,16 Theile Silicium; das von mir untersuchte heifs erblasene Eisen enthält 0,533 % Silicium mehr als das kalt erblasene, zu dessen Reduction 0,453 % Kohlenstoff erforderlich gewesen sind. In Wirklichkeit ist der Kohlenstoffgehalt des heifs erblasenen Eisens nur um 0,300 % geringer; auch wenn man annimmt, dafs Silicium nur durch den im Eisen anwesenden Kohlenstoff reducirt werde, — welche Theorie mir nicht ganz unwahrscheinlich deucht — und wenn man alle sonstigen bei der Kohlenstoffaufnahme mitwirkenden Nebenumstände unberücksichtigt lassen will, würde sich der Unterschied leicht dadurch erklären lassen, dafs das Eisen, so lange es vor den Formen sich befindet, stets erneute Gelegenheit zur Kohlenstoffaufnahme findet.

Auch der Mangangehalt ist im heifserblasenen Eisen merklich gröfser; Niemand aber wird den Unterschied für beträchtlich genug halten, um daraus auf ein ungünstigeres Verhalten des manganreicheren Eisens zu schliefsen. Enthält doch manches wegen seiner Festigkeitseigenschaften berühmte Holzkohlenroheisen noch erheblich mehr Mangan.

Auch die Analysen geben demnach keinen Aufschlufs, weshalb das kalt erblasene Eisen sich günstiger verhalten soll als das heifs erblasene, und lassen diese Annahme mindestens als zweifelhaft erscheinen. Möglich ist es wohl, dafs das kalt erblasene Eisen, ohne weiteres geprüft, eine höhere Festigkeitsziffer als das heifs erblasene ergiebt; aber der gleiche Erfolg würde beim Umschmelzen des letzteren sich in billigerer Weise, z. B. durch Zusatz von schmiedbarem Eisen, haben erreichen lassen.

Ueber die Kügelchen-Bildung in Gufsstücken.

Jeder erfahrene Giefsereimann kennt diese für die Erzielung dichter Gufsstücke so aufserordentlich nachtheilige Erscheinung, welche auch in dieser Zeitschrift bereits mehrmals besprochen wurde (Jahrgang 1886 Seite 308, 443, 627). Inmitten einer oft vollständig dichten Grundmasse finden sich selbständig ausgebildete Kügelchen von etwa 1 mm Durchmesser, mitunter kleiner, mitunter gröfser, einzeln oder nesterweise, in einigen Fällen dicht von dem Metalle eingeschlossen, häufiger jedoch innerhalb einer Blase, welche auf eine Gasentwicklung deutete. Gewöhnlich sind sie in dem unbearbeiteten Gufsstücke nicht wahrnehmbar; wird der Gegenstand aber ausgebohrt, behobelt, gedreht, so werden sie frei gelegt und können denselben vollständig unbrauchbar machen.

Ich selbst habe früher darauf aufmerksam gemacht, dafs durch Umherspritzen des in die Gufsform stürzenden Metalls solche Kügelchen entstehen können, und durch besondere, von anderer Seite angestellte Versuche ist die Richtigkeit dieser Theorie erwiesen worden (voriger Jahrgang Seite 308); andererseits jedoch hat man darauf hingewiesen, dafs in besonderen Fällen die chemische Zusammensetzung dieser Kügelchen wesentliche Unterschiede im Vergleiche mit der des Muttereisens zeige, insbesondere, dafs die Kügelchen weit reicher an Phosphor als dieses sei. In diesem Falle kann natürlicherweise ein einfaches Umherspritzen des Eisens nicht die Entstehungsursache der Kügelchen sein. Ich glaube dieselbe vielmehr in folgendem Umstande suchen zu müssen.

Es ist bekannt, dafs auf der Oberfläche geschmolzenen, ruhig stehenden Gufseisens sich Ausscheidungen zu bilden pflegen, welche gewöhnlich reicher an Mangan, Schwefel, Phosphor oder Silicium als das Muttereisen sind. Meistens oxydiren sich dieselben sehr rasch und schwimmen dann als schlackenartige Gebilde — Narben, Blattern, Wanzen genannt — oben auf; jedoch lassen sich auch nicht oxydirte derartige Ausscheidungen beobachten, welche als erstarrte Körper auf der Oberfläche umhertreiben. In meinem Handbuche der Eisenhüttenkunde sind auf Seite 257 und 258 verschiedene Analysen solcher Ausscheidungen, theils im oxydirten, theils im nicht oxydirten Zustande mitgetheilt. Geschieht es nun, dafs beim Giefsen solche Ausscheidungen, d. i. ausgesaigerte Legirungen, welche schon im Schmelzofen oder in der Pfanne sich vom Muttereisen getrennt hatten, mit in die Gufsform gerathen, so müssen jene Kügelchen entstehen, und zwar Kügelchen mit Gasblasen, wenn die Körper schon oxydirt waren, ohne Gasblasen, wenn dieses nicht der Fall war. Trotz des sorgfältigsten Abstreichens der Oberfläche wird es nicht immer zu vermeiden sein, dafs bei raschem Giefsen einzelne jener Körper unter die Oberfläche tauchen und so mit in die Gufsform gelangen.

Hierdurch erklärt sich denn auch, dafs, wie a. S. 443 des vorigen Jahrganges mitgetheilt ist, beim Giefsen von zwei Locomotivcylindern der erste tadellos, der zweite von Kügelchen durchsetzt war. Schon beim Stehen im Sammelherde des Cupolofens hatte Saigerung stattgefunden; die obenauf schwimmenden Körper gelangten erst mit dem letzten Metalle in die Gufsform.

Auf meine Anfrage bei einer Giefserei, wo diese Erscheinung sich zeigte, ist mir bestätigt worden, dafs gerade solches Roheisen, welches starke Wanzenbildung zeigt, auch jene Kügelchenbildung erkennen läfst. Ich bin der Meinung, dafs manganreicheres Roheisen leichter als manganärmeres jenem Vorgange unterworfen sein wird.

Wäre mir noch ein Zweifel über die Entstehungsursache der besprochenen Kügelchen geblieben, so würde er durch den Umstand beseitigt, dafs ich auf der Bruchfläche eines mir eingesandten, ein ganzes Nest von Kügelchen enthaltenden Gufsstücks mit der Lupe deutlich eingemengte Cupolofenschlacke zwischen den Kügelchen entdeckte. Hier also lag der offenkundige Beweis vor, dafs das Metall von der Stelle, wo die Kügelchen sich fanden, aus den oberen Theilen des Pfanneninhalts stamme: daraus folgt natürlich nicht, dafs überall, wo solche Kügelchen sich finden, auch Cupololofenschlacke nachzuweisen sein müsse.

Nachtrag.

Nachdem die vorstehende Abhandlung bereits an die Redaction von »Stahl und Eisen« eingesandt worden war, erhielt ich von Hrn. Eisengiefsereibesitzer Robert Schneider in Düsseldorf einige Mittheilungen über eine von ihm ersonnene und von ihm »Ausscheider« genannte Vorrichtung, deren bereits erprobter guter Erfolg vollständig mit meiner oben entwickelten Ansicht über die Kügelchenbildung im Einklange steht. Der Ausscheider besteht im wesentlichen aus einem aus Chamott gefertigten Rahmen, welcher auf den Eingufs der Gufsform gesetzt wird und mit mehreren Querwänden versehen ist, deren unterer Rand nicht ganz bis auf die Gufsform hinabreicht. Die Aufstellung wird derartig bewirkt, dafs das in den Ausscheider eingegossene Metall, bevor es zum Eingusse gelangt, gezwungen ist, unter jenen Querwänden hindurch seinen Weg zu nehmen, wobei die obenauf schwimmenden Theile von denselben zurückgehalten und solcherart verhindert werden, in die Gufsform einzutreten.*

* Ausscheider verschiedener Gröfse liefert Herr Robert Schneider zu mäfsigen Preisen.

Auf meinen Wunsch sandte mir Hr. Schneider eine Probe der bei einem Gusse in dem Ausscheider zurückgebliebenen Ausscheidungen nebst einem Bruchstücke des betreffenden Gufsstücks. Die ersteren bestanden aus einzelnen mit Garschaum reichlich bedeckten ziemlich dünnen Stücken, in ihrer Form eine entfernte Aehnlichkeit mit dem Aussehen vertrockneter Blätter besitzend; das Muttereisen, d. h. die aus dem Eingusse entnommene Probe, war vollständig grau, dicht. Die chemische Untersuchung ergab:

	Muttereisen	Ausscheidungen
Kohlenstoff	3,59	4,02
Silicium	1,79	3,15
Phosphor	0,62	2,13
Schwefel	0,05	0,05
Mangan	0,63	0,87

Die Abweichungen in der Zusammensetzung bestätigen also nicht allein im allgemeinen meine oben ausgesprochene Ansicht über die Bildung der Kügelchen in den Gufsstücken, sondern sie stehen auch in vollständiger Uebereinstimmung mit der schon früher beobachteten Thatsache, dafs die Ausscheidungen, beziehentlich Kügelchen, phosphorreicher als das Muttereisen zu sein pflegen. Erstere waren, wie leicht erklärlich ist, mit oxydischen Bildungen, theilweise auch mit Schlacke durchsetzt, so dafs es nicht möglich war, eine genaue Durchschnittsprobe des metallischen Theils derselben zu bekommen; ein gröfserer Phosphorgehalt wurde jedoch übereinstimmend in zwei ganz verschiedenen Stücken nachgewiesen. Das eine derselben, welches reichlich mit Oxyden durchsetzt war, zeigte den oben mitgetheilten Phosphor- und Siliciumgehalt, das andere besafs, nachdem es durch Kratzen und vorsichtiges Zerstofsen möglichst von Oxyden befreit worden war, 0,94 % Phosphor und nur 1,32 % Silicium; dafs ein gröfserer Phosphorgehalt sich besonders in den auf dem flüssigen Metalle schwimmenden oxydischen Körpern anzusammeln pflegt, wurde schon oben erwähnt. In dem gefundenen ziemlich hohen Kohlenstoffgehalte der Ausscheidungen ist der die Oberfläche derselben bedeckende Garschaum mit inbegriffen.

Ueber die Constitution des vierbasisch-phosphorsauren Kalks und seine Stellung in der Reihe der Phosphatverbindungen.*

Von Dr. **Kosmann** in Breslau.

Seitdem durch die Untersuchungen von Hilgenstock** und von Groddeck-Broockmann*** das Vorhandensein des vierbasischen Phosphats der Kalkerde als Product des basischen Stahl-Verblaseprocesses erwiesen und auch von Hilgen-

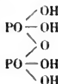
* Der vorstehende Artikel war in seinen Grundzügen entworfen, als in Heft 10 des vor. Jahrgangs die Arbeit von W. Mathesius erschien. Der Verfasser hat es sich aber nicht entgehen lassen wollen, ohne Anlehnung an diese Arbeit seine ursprüngliche Auffassung dieses Gegenstandes hier wiederzugeben.

** »Stahl und Eisen« 1883, S. 498.

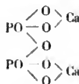
*** „ „ „ 1884, S. 141.

stock* die Bedingungen im Verlaufe des Thomasverfahrens festgestellt worden sind, aus welchen die Bildung dieser Phosphatstufe als eine nothwendige und unerläfsliche für das Gelingen des Processes zu erachten ist, hat die theoretische Chemie mit der Thatsache der Entdeckung dieser bisher unbekannten chemischen Verbindung als zu Recht bestehend zu rechnen und es als ihre wissenschaftliche Aufgabe zu betrachten, die Constitution derselben zu erklären und ihre Stellung in der Reihe der phosphatischen Verbindungen zu begründen; ferner aber auch eine wissenschaftliche Erklärung für die Art und Weise ihrer Wirkung im Schlackenbade und die darin ihr zugewiesene Rolle zu geben. Die nachfolgenden Betrachtungen sollen dazu dienen, der Lösung dieser Aufgabe näher zu kommen.

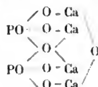
In der Reihenfolge der Phosphorsäure-Verbindungen ist die Pyrophosphorsäure vierbasisch, da sie vier Hydroxylgruppen enthält, welche mit zwei dreiwerthigen Phosphorsäureresten verbunden sind:



Tritt eine feste Base, wie z. B. Calcium, in diese Verbindung ein, so werden zwei Wasserstoffatome durch ein Calciummolecül ersetzt und man erhält:

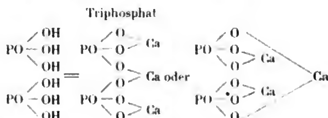


Es liegt daher nahe, das Tetraphosphat mit dem Pyrophosphat zu parallelisiren, und kennzeichnet sich das erstere in der That als eine Pyroverbindung, d. h. als eine feuerbeständige und aus feurigem Schmelzflufs stammende. Das Tetraphosphat kann man sich vorstellen als ein Pyrophosphat, in welchem das Wasserstoffatom jeder Hydroxylgruppe durch ein Molecül Calcium, unter Hinzunahme des erforderlichen Sauerstoffs, oder durch die einwerthige Gruppe (Ca — $^1/_2$O) ersetzt wird; man erhält dann das Schema:

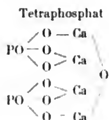


Aus diesem Schema würde sich für die Wirkungsweise des Tetraphosphats das gewichtige Moment noch nicht entnehmen lassen, bevor man nicht auch die Beziehungen des Triphosphats zu dem Tetraphosphat aufgesucht hat.

Das Trihydrophosphat enthält sechs, paarweise zu je drei vereinigte Hydroxylgruppen, welche durch den Eintritt des Calciums eine nähere Bindung erfahren, indem das dritte Calciummolecül die Bindung der beiden inneren bezw. äufseren Sauerstoffatome herbeiführt.



Das Tetraphosphat geht nun aus dem Triphosphat hervor dadurch, dafs auch jedes der äufseren Sauerstoffatome des Triphosphats je ein Calciummolecül an sich zieht, welche ihrerseits eines ferneren Sauerstoffmolecüls zur Sättigung bedürfen; daher:



In diesem Schema finden wir sowohl die vier Hydroxylgruppen des Pyrophosphats wie die sechs Hydroxylgruppen des Triphosphats wieder; das vermittelnde Calciummolecül des letzteren wird im Tetraphosphat durch zwei Calciummolecüle ersetzt, welche an die äufseren Sauerstoffatome treten, und findet nunmehr die Verbindung der gleichwerthigen Gruppen durch ein äufseres Sauerstoffmolecül statt.

Es findet sich also beim Triphosphat ein Calciummolecül, beim Tetraphosphat ein Sauerstoffmolecül in gleichsam exponirter Stellung, und ist diese Gruppirung geeignet, über die wirksame Rolle des Tetraphosphats einen Aufschlufs zu geben. Dieses äufsere Sauerstoffmolecül nämlich dient, wie anzunehmen, zur Oxydation des Phosphors im Phosphoreisen behufs Bildung von Phosphorsäure, durch deren Aufnahme das Tetraphosphat in das Triphosphat zurückgeführt werden würde, wenn nicht die lockere Aufsenstellung des Calciummolecüls in letzterem gestattete, einen gröfseren Gehalt an Calcium in die Verbindung eintreten zu lassen. Es mufs demnach angenommen werden, dafs vorübergehend und wiederholt Reductionen von Kalkerde zu Calcium eintreten. Man hat daraus zu entnehmen, dafs in dem Schlackenbade unter der gleichzeitigen Einwirkung des

* »Stahl und Eisen« 1886, S. 525.

Gebläsewindes, ein wechselseitiger Vorgang in der Entstehung und Rückbildung von Tetracalciumphosphat stattfindet, vermöge dessen sich die allmähliche Umwandlung der gesammten Schlackenmenge und die Umsetzung des Phosphoreisens zu metallischem Eisen vollzieht. Die dem Tetracalciumphosphat in diesem Vorgange zuertheilte Rolle würde durchaus zu vergleichen sein mit derjenigen des Eisenoxyduls im Puddelprocefs. Auch hier bildet das Eisenoxyd den Träger des Sauerstoffs, welcher zur Oxydation des Kohlenstoffs des Roheisens dient, und erzeugt sich das Eisenoxyd, nachdem es seinen Sauerstoff abgegeben hat und von der basischen Puddelschlacke aufgenommen worden, immer aus neuen Mengen Eisenoxydul unter der Einwirkung des Gebläsewindes. Ein Umbildungsprocefs wie derjenige der Erzeugung des basischen Stahls, welcher zu seiner Durchführung und vollständigen Erfüllung einer gewissen Zeit bedarf, kann nicht anders gedacht werden, als dafs die allmähliche Umwandlung der im Schmelzflufs befindlichen Massen ihren vermittelnden Ausgangspunkt in dem Vorhandensein einer Verbindung findet, welche vermöge der Veränderlichkeit ihrer molecularen Zusammensetzung die Fähigkeit hat, gewisse Bestandtheile des Schlackenbades wechselseitig abzuscheiden und aufzunehmen. Eine solche Verbindung bietet sich in dem Tetracalciumphosphat dar. Dafs die Entstehung und das Vorherrschen desselben und ebenso sein Zerfall an gewisse Bedingungen geknüpft ist, geht daraus hervor, dafs gegen das Ende der Verblaseperiode Ferrotriphosphat in die Schlackenverbindung eintritt.

Die im Vorstehenden gegebene Auffassung über die Entstehung und Wirkungsweise des Calciumtetraphosphats gewinnt an Wahrscheinlichkeit, als sie mit den von Mathesius in dessen oben angeführter Arbeit kundgegebenen Ansichten bemerkenswertherweise darin übereinstimmt und zu demselben Ergebnifs gelangt, dafs vorübergehend und wiederholt in dem Schlackenbade eine Reduction des Calciumoxyds zu Calcium statt hat.

Ueber Genauigkeit der Bestimmung des gebundenen Kohlenstoffs im Eisen mit Kupferammoniumchlorid.

Von Dr. **Albano Brand.**

Die ursprünglich von Berzelius herrührende Methode zur Bestimmung des gebundenen Kohlenstoffs im Eisen — Abscheidung mit Kupferchlorid ($Cu\ Cl_2 + 2\ H_2O$) und Verbrennung im Sauerstoffstrom — hat nach allen Seiten mannigfache Wandlungen erfahren, bis sie auf die jetzt übliche Form gebracht war. Der zweite Theil, die Verbrennung, konnte im Wesentlichen wohl nicht verbessert, sondern nur in Bezug auf den Apparat vereinfacht werden. Gebrüder Rogers machten zuerst 1848 darauf aufmerksam, dafs Kohlenstoff selbst Graphit und Diamantpulver in Kaliumbichromat ($K_2\ Cr_2\ O_7$) und concentrirter Schwefelsäure verbrannt werden könne; Brunner* zeigte die vielseitige Anwendbarkeit dieser Methode und versuchte auch schon Eisen in Chromsäure und Schwefelsäure direct zu verbrennen; Ullgren ** endlich führte eine durchgreifende Verbesserung ein, indem er das saure chromsaure Kali durch Chromsäure (CrO_3) ersetzte und dadurch der Bildung von schwefelsaurem Chromoxydkali vorbeugte, welches als grünes schlammiges Pulver den Fortgang der Verbrennung übel beeinflufste. Zugleich hat er dem Apparat, welcher noch jetzt seinen Namen trägt, die mustergültige Form gegeben.

Mit der andern Seite der Operation, der Abscheidung des Kohlenstoffs, befafste sich zunächst Richter, welcher statt des durch seine saure Natur starke Verluste an Kohlenwasserstoffen verursachenden Kupferchlorids und des später angesammelten Kupfersulfats ($Cu\ SO_4 + 5\ H_2O$) das neutrale Doppelsalz Kupferchloridchlorkalium ($Cu\ Cl_2$, $2\ KCl + 2\ H_2O$) anwandte; dieses ersetzte dann McCreath,* weil es die Auflösung nur sehr langsam bewirkte, durch das energischer wirkende Kupferchloridchlorammonium ($Cu\ Cl_2$, $2\ NH_4\ Cl + 2\ H_2O$) und erreichte es hierdurch, dafs 3—4 gr Eisen in 15 Min. gelöst wurden, wie er in seiner Abhandlung sagt.

In dieser Form, nach den beiden letzten Verbesserern die Ullgren-Mc Creathsche genannt, ist die Bestimmung des im Eisen gebundenen Kohlenstoffs jetzt allgemein im Gebrauch.

Mc Creath selbst glaubte bei Anwendung des Kupferammoniumchlorids zur Abscheidung des Kohlenstoffs finde gar keine Entwicklung von Kohlenwasserstoffen mehr statt, denn er will die Methode direct angewandt wissen, um ganz genaue Kohlenstoffbestimmungen für Normalstahle, wie sie bei der colorimetrischen Methode von Eggertz erforderlich sind, vorzunehmen.

Es ist seitdem mehrfach darauf hingewiesen worden, dafs auch die Kupferammoniumchlorid-Methode zu niedrige Resultate ergebe, so durch

* „Poggend. Ann." 1855. 95. 279.

** „Fresenius Zeitschr." 1863 2. 430; „Ann. d. Chem. u. Pharm." 1862. 124. 59.

* „Dingl. Polyt. Jour." 1877. Bd. 225. 369; „Berg- u. Hüttenm. Ztg." 1879. Pag. 50. — Mc Creaths Original-Arbeit: „Engineering and Mining Journal," März 1877. Pag. 169.

Särnström, von welchem eine ausführliche Arbeit über vergleichende Kohlenstoffbestimmungen nach verschiedenen Methoden vorliegt.* Da aber, so viel mir bekannt, noch nicht entschieden der Nachweis geführt ist, diese zu niedrigen Resultate rührten von Verlusten von Kohlenwasserstoffen beim Lösen des Eisens her, so habe ich mich bemüht, dazu beizutragen, diese Sache ins Klare zu stellen.

Besondere Anregung zu diesen Untersuchungen bekam ich, als von einer Berliner Firma statt bestellten Kupferammoniumchlorids eine Kupferammoniumverbindung geliefert wurde, und ich die Wahrnehmung machte, dafs mit dieser keine genauen Resultate zu erzielen waren. Ich werde später darauf zurückkommen.

Das blaue Salz in Wasser gelöst roch stark ammoniakalisch, und man erhält wohl eine identische Lösung, wenn man Kupferchloridchlorammonium mit Ammoniak versetzt, bis das ausgeschiedene Kupferhydroxyd nahezu gelöst ist. Aus einer solchen Lösung krystallisirt auf dem Wasserbade wieder Kupferammoniumchlorid; das blaue Salz mufs demnach in niedrigerer Temperatur krystallisirt oder auf andere Weise hergestellt sein.

Zunächst war der Nachweis, dafs mit wirklichem Kupferammoniumchlorid beim Lösen des Eisens Kohlenwasserstoffe entwickelt würden, zu erbringen, indem man dieselben — unter Ausschlufs aller störenden Einflüsse — über glühendes Kupferoxyd und dann die Verbrennungsproducte in Barytwasser leitete. Es gelingt so vollkommen, die berührte Thatsache objectiv sichtbar zu machen. Es giebt aber noch ein viel einfacheres Mittel, dieselbe zu constatiren: man kann die Kohlenwasserstoffe riechen, wenn man den Lösungskolben verstöpselt, dergestalt, dafs nur eine geringe Oeffnung zur Druckausgleichung nach aufsen bleibt. Bei einem offenen oder nur leicht bedeckten Becherglase entweichen sie; so aber sammeln sie sich, und ihr penetranter Geruch ist gar nicht zu verkennen, besonders wenn man durch ein Rohr in den Kolben bläst, so dafs sie auf einmal nach aufsen treten. Dies gilt für alle Eisensorten, die ich untersucht habe: Graues und weifses Roheisen, Spiegeleisen, Stahl und kohlenstoffarmes Puddel- und Thomaseisen. Es gilt sowohl in der Wärme wie in gewöhnlicher Temperatur; ich habe es selbst bei 0° Cels. als recht kräftig constatirt.

Es lag mir daran, die Menge dieser beim Lösen mit Kupferammoniumchlorid entwickelten Kohlenwasserstoffe zu bestimmen. Dies geschah in der Weise, die oben für den qualitativen Nachweis angedeutet ist. Der Lösungskolben war mit einem Trichterrohre mit Glashahn versehen, um die Lösung von Kupferammoniumchlorid zu dem Eisen und später Salzsäure einfliefsen zu lassen, dann kam ein gröfseres Gefäfs mit Chlorcalcium, darauf ein Verbrennungsrohr mit ausgeglühtem körnigen Kupferoxyd und einer Silberspirale um Spuren übergehender Salzsäure unschädlich zu machen, darauf Trockenapparate, gefüllt mit Schwefelsäure getränkten Bimsteinstücken und Chlorcalcium, zuletzt die Vorlage. Während des Versuches wurde um den Druckschwankungen zu begegnen, wenig, bei Beendigung einige Liter Luft durch den Apparat geleitet. Diese Luft war durch Ueberleiten über glühendes Kupferoxyd und Einleiten in Barytwasser von den geringen Mengen von Kohlensäure, Leuchtgas u. s. w. vollkommen befreit. Als Vorlage benutzte ich zuerst Barytwasser, später Kalilauge. Die einzelnen Versuche wurden derart ausgeführt, dafs mindestens fünf Stunden zwischen dem Zulassen des Kupferammoniumchlorids und dem der Salzsäure verflossen. Der entstandene Niederschlag von Bariumcarbonat wurde mit möglichster Vorsicht vor Einwirkung der Kohlensäure der Luft filtrirt, in Salzsäure gelöst, mit Schwefelsäure gefüllt und als Bariumsulfat gewogen. Um für die nicht gänzlich zu vermeidende Kohlensäureaufnahme aus der Luft während des Filtrirens eine Correctur anzubringen, filtrirte ich einige Male dasselbe Quantum Barytwasser unter denselben Verhältnissen und brachte infolgedessen 0,004 g in Abzug.

Das angewandte Kupferchloridchlorammonium habe ich, um ganz sicher zu gehen, selbst hergestellt. Das gut krystallisirte Salz, wie auch das käufliche, liefs neutral rothes Lackmuspapier unverändert, färbte neutral blaues mit neutralem Roth und wirkte auf Congopapier gar nicht.

Zu den Versuchen wandte ich ein Holzkohlenspiegeleisen vom „Köln-Müsener Bergwerks-Actien-Verein“, eine graue Roheisenmarke „Langloan“, ein weifses Roheisen von der „Niederrheinischen Hütte“, einen wolframhaltigen Specialstahl von „Asbeck-Osthaus-Eicken & Comp.“ in Hagen und ein Thomaseisen vom „Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein“ * an.

Infolge der Angabe von Mc Creath, dafs 3 bis 4 gr Eisen von Kupferammoniumchlorid — 12 gr in 40 cm³ Wasser pro Gramm Eisen — in 15 Minuten gelöst werden, liefs ich dasselbe je nach der zum Versuch genommenen Menge Eisen eine halbe bis eine ganze Stunde bei gewöhnlicher Temperatur einwirken, worauf eine Erwärmung auf ca. 40° Cels. eintrat, welche nach Zusatz der Salzsäure bis zur Auflösung des

* „Jernkont. Ann.“ 1884. Pag. 385. Kurze Auszüge: „Berg- und Hüttenm.-Ztg.“ 1885. Pag. 82; „Die chem. Industrie,“ Mai 1885. Pag. 151.

* Dieses Thomaseisen war mir von Hrn. W. Matthesius in Hörde übersandt worden mit der Notiz, es habe in der colorimetrischen Probe 0,11 %, mit Kupferammoniumchlorid aber ein wesentlich geringeres Resultat ergeben.

Kupfers gesteigert wurde. Die Ergebnisse dieser Versuche sind aus der nachstehenden Tabelle zu ersehen:

Tabelle I.

	Gr. Eisen.	$BaSO_4$	CO_2	C in % der angewandten Eisenmenge.	Gesammtkohlenstoffgehalt des Eisens.	Kohlenstoffverlust in Procenten
Spiegeleisen .	5	0,0678	0,0128	0,070	4,29	1,6
„ .	6	—	0,0145	0,065	„	1,5
Langloan .	10	0,0357	0,00674	0,018	3,82 Gesammtkohlenstoff.	0,47
					0,32 Gebundener Kohlenstoff	5,6
Weifses Roheisen . .	6	0,0512	0,0097	0,044	3,114	1,4*
Wolframstahl	10	0,0768	0,0145	0,039	1,061	3,7
„	7,5	—	0,0094	0,034	„	3.2
Martineisen	20	0,1022	0,0194	0,026	0,115	22.9
„	15	—	0,0101	0,018	„	15,9

Ich gehe dazu über mitzutheilen, wie die in der Tabelle angegebenen genauen Kohlenstoffgehalte der verschiedenen Eisensorten, welche mir auch für die weiteren Untersuchungen nöthig waren, ermittelt wurden.

Die dazu tauglichen Methoden scheinen mir folgende drei zu sein:

1. Directe Verbrennung des Eisens im Sauerstoffstrom;
2. Abscheidung des Kohlenstoffs im Chlorstrom und nachfolgende Verbrennung;
3. directe Verbrennung des Eisens in Schwefelsäure und Chromsäure, und Ueberleiten der dabei entweichenden Kohlenwasserstoffe über glühendes Kupferoxyd.

Der ersten haftet der Nachtheil an — den ich aus eigener Erfahrung kennen gelernt habe — dafs die Verbrennung besonders bei chemisch gebundenem Kohlenstoff sehr langwierig ist, was sich bei einem höheren Mangangehalt noch steigert.*

Die Ausführung der zweiten Methode ist, wenn sie zuverlässige Resultate ergeben soll, mit Schwierigkeiten verknüpft, und mir fehlte es an Gelegenheit, einen entsprechenden Apparat aufzustellen; ich wählte deshalb die dritte Methode. Diese ist bereits von Särnström angewandt; von seiner umfangreichen Arbeit** — vergleichende Kohlenstoffbestimmungen behandelnd — sind mir aber nur zwei knappe Auszüge*** bekannt geworden, und so habe ich wegen Unkenntnifs der Sprache von der Art und Weise, wie er die Bestimmung ins Werk setzte, nichts erfahren und mir den Weg selbst suchen müssen.

* Vergl. die Arbeit von Dr. A. Tamm; „Berg- u. Hüttenm. Ztg.“ 1875. Pag. 79; „Jernkont. Ann.“ 1874. Heft 3.

** „Jernkont. Ann.“ 1884. Pag. 385.

*** „Berg- u. Hüttenm. Ztg.“ 1885. Pag. 82; „Die chemische Industrie.“ Mai 1885. Pag. 151.

Der Apparat war im allgemeinen derselbe, wie vorher beschrieben. Das porcellanene Verbrennungsrohr von 15 mm lichter Weite und 1,20 m Länge war über 0,5 m mit gekörntem Kupferoxyd, dahinter mit Bleichromat beschickt.

Concentrirte Schwefelsäure mit dem gleichen Volum Wasser versetzt, ist eine Mischung, von der 50 cm^3 1 g Eisen in der Wärme aufgelöst halten können, ohne dafs sich basisches Salz abscheidet. Man kann nun zwei Wege einschlagen: entweder das Eisen zuerst in der Schwefelsäuremischung (1 : 1) lösen und dann Chromsäurelösung hinzugeben oder direct Schwefelsäure und Chromsäure einwirken lassen. In ersterem Falle genügen 1 bis 2 g Chromsäure pro Gramm Eisen; im zweiten müssen im Minimum 5 g genommen werden, und da 50 cm^3 der Säuremischung bei gewöhnlicher Temperatur nur etwa die Hälfte in Lösung halten können, ist die andere Hälfte direct zum Eisen in den Kolben zu geben und dann die gesättigte Lösung durch den Hahntrichter nachzufüllen. Im ersten Falle mufs die Verbrennung des gesammten entwickelten Wasserstoffs sowie der Kohlenwasserstoffe durch das Kupferoxyd bewirkt werden; im zweiten verbrennt die Chromsäure den gröfseren Theil davon. Hierbei ist aber für beide Fälle etwas Besonderes zu beachten. Wenn zuerst die Lösung in Schwefelsäure vorgenommen wird und dann die weitere Erhitzung mit Chromsäure stattfindet, so entwickelt dieselbe Sauerstoff, und es tritt die Gefahr nahe, dafs das Gasgemisch im Verbrennungsrohr explodirt. Man begegnet dieser Fährlichkeit, indem man vor dem Zusatz der Chromsäure etwas Stickstoff einleitet, welcher durch Ueberleiten von Luft über glühendes Kupfer dargestellt ist. Derselben Gefahr würde man sich beim directen Verbrennen mit Schwefelsäure und Chromsäure aussetzen, wenn man vor vollendeter Lösung des Eisens stärker erwärmen wollte, weil dann die Chromsäure Sauerstoff entwickelt, der sich mit dem durch dieselbe nicht oxydirten Wasserstoff mischt. Kleinen Druckschwankungen kann man durch Einleiten von etwas Stickstoff — nach obiger Darstellung — begegnen; man kann sich aber auch von ihnen unabhängig machen, wenn man statt Kalilauge Natronkalk oder Bimsteinstücke mit Kalilauge zum Auffangen der Kohlensäure benutzt und durch eine Kohlensäure und Wasserdampf absorbirende Vorlage den Rücktritt von etwas Luft unschädlich macht. Am Schlufs der Verbrennung, nachdem aufgekocht worden ist, werden 4 bis 5 Liter Luft durch den Apparat gesaugt. Selbstverständlich ist hinter dem Verbrennungsrohr für genügende Absorbtion des gebildeten Wassers zu sorgen.

Diese directe Verbrennung des Eisens, zu der, den Einflufs der Beobachtungsfehler zu

verringern, gröfsere Quantitäten genommen waren, ergab folgende Resultate, welche in der ersten Tabelle schon vorweg genommen sind:

Tabelle II.

	Gr. Eisen.	CO_2	% C	Mittel.
Weifses Roheisen . . .	6	0,6864	3,120	3,114
	6	0,6837	3,108	
Wolframstahl . .	10	0.3923	1,070	
	10	0,3846	1,049	1,061
	7,5	0.2925	1,064	
Thomaseisen . .	20	0,0873	0,119	
	20	0,0821	0,112	0.115
	15	0,0625	0,114	

Der Gesammtkohlengehalt des Spiegeleisens 4,29 % und der des grauen Roheisens 3,82 % sowie dessen Graphitgehalt 3,50 % war aus früheren Bestimmungen bekannt; der gebundene Kohlenstoff des Letzteren betrug danach 0,32 %.

Bei Versuchen von directer Verbrennung des weifsen Roheisens ohne Ueberleiten der Verbrennungsproducte über glühendes Kupferoxyd* fielen die Resultate mit Schwefelsäure verschiedener Concentration wesentlich zu niedrig aus, so lange das Gemisch von Schwefelsäure und Chromsäure kalt zugesetzt wurde; brauchbare und annähernd richtige Resultate ergaben sich, wenn zu dem Eisen im Lösungskolben reichlich — pro Gramm etwa 3 gr wie auch bei den obigen Versuchen — Chromsäure gegeben und dann aus einem Vorkolben die mit Chromsäure gesättigte verdünnte Schwefelsäure (1 : 1) möglichst heifs herübergeprefst wurde.**

Mit den drei Eisensorten der vorstehenden Tabelle, von denen ich mir beziehungsweise ca. 120, 180 und 280 g beschafft hatte, unternahm ich noch zahlreiche Bestimmungen mit Kupferammoniumchlorid und mit der eingangs erwähnten Kupferammoniumverbindung, um zu prüfen, wie weit die Resultate in Praxi hinter den — Tabelle II — ermittelten genauen zurückblieben. Ich trug dabei Sorge, ebenso grofse Mengen Eisen in Arbeit zu nehmen, wie zu den directen Bestimmungen der letzten Tabelle, um auch in Bezug auf relative Genauigkeit der Zahlen vergleichbare Resultate zu gewinnen. Die Verbrennungen wurden im Ullgrenapparat vorgenommen.

* Auf Veranlassung des Hrn. Professors Weeren unternommen.

** Vergl. das Verfahren von Jüptner, „Oesterr. Zeitschrift“ 1883. Pag. 592; „Chem. Ztg.“ 1883, II. Pag. 1510, welcher durch Schichtung von Eisen, Chromsäure, concentrirter Schwefelsäure und Wasser im Lösungskolben und nachfolgende Verbrennung genügende Resultate enthält.

Tabelle III.*

Kohlenstoffbestimmungen mit Kupferammoniumchlorid.

Weifses Roheisen.			Wolframstahl.			Thomaseisen.		
Gr. Eisen.	CO_2	% C	Gr. Eisen.	CO_2	% C	Gr. Eisen.	CO_2	% C
6	0,6757	3,071	10	0.3710	1.012	20	0,0665	0,091
6	0,6728	3,058	10	0,3737	1,019	20	0,0620	0,085
5	0,5625	3,048	6	0,2229	1,013	15	0,0478	0,087
5	0,5588	3,068	6	0,2263	1,029	10	0,0344	0,094
5	0,5610	3,060	5	0,1858	1,014			
5	0,5619	3,064						
Mittel . .		3,062			1,017			0,089
Verlust .		0,052			0,044			0,026
Verl. in % v. Kohlenstoffgehalt		1.7			4.1			23

Die hier gefundenen Verluste sind durchschnittlich etwas höher als die direct ermittelten, was seinen Grund darin haben wird, dafs einmal bei den Versuchen der Tabelle I bei der mäfsigen Erwärmung nicht sämmtliche Kohlenwasserstoffe aus der Kupferammoniumchloridlösung ausgetreten sind und dann bei den verschiedenen Operationen bis zur Verbrennung — Filtriren, Sammeln des Kohlenstoffs u. s. w. — kleine Verluste unvermeidlich sind.

Diejenigen Bestimmungen, bei denen die Abscheidung des Kohlenstoffs mit der Kupferammoniumverbindung erfolgte, ergaben merkwürdigerweise — besonders für die kohlenstoffärmeren Eisensorten — viel schwankendere und im Durchschnitt niedrigere Resultate als die mit Kupferammoniumchlorid ausgeführten, wie die folgende Tabelle zeigt.

Tabelle IV.

Kohlenstoffbestimmungen mit Kupferammoniumverbindung.

Weifses Roheisen.

Digestion bei 40° C.			Bei gewöhnl. Temperatur.		
Gr. Eisen.	CO_2	% C	Gr. Eisen.	CO_2	% C.
2	0,2240	3,055	2	0,2243	3,059
2	0,2232	3,042	3	0,2239	3,053
3	0,3365	3,059			
4	0,4440	3,027			
Mittel		3,046			3,056
Verlust . . .		0,068			0,058
Verlust in % von Kohlenstoffgehalt		2,2			1,9

* Erwähnenswerth sind hier einige Resultate aus der Arbeit von Särnström „Jernkontorets Annaler.“ 1884. Pag. 400. Mit Kupferammoniumchlorid gelöst und im Sauerstoffstrom verbrannt, gab ein „Normalstal fran Forsbaka“ 1,03 % C (Mittel von sieben Versuchen); bei der Verbrennung mit Schwefelsäure und

Wolframstahl.

Digestion bei 40° C.			Bei gewöhnl. Temperatur.		
Gr. Eisen.	CO_2	% C	Gr. Eisen.	CO_2	% C
3	0,1039	0,944	3	0,1114	1,013
3	0,1021	0,928	3	0,1100	1,000
3	0,1075	0,977	5	0,1811	0,988
5	0,1721	0,939	5	0,1826	0,996
Mittel		0,947	. . . .		0,999
Verlust		0,114	. . . .		0,062
Verl. in % von Kohlenstoffgehalt		10,8	. . . .		5,8

Thomaseisen.

Digestion bei 40° C.			Bei gewöhnl. Temperatur.		
Gr. Eisen.	CO_2	% C	Gr. Eisen.	CO_2	% C
15	0,0255	0,046	15	0,0393	0,071
10	0,0202	0,055	10	0,0270	0,074
Mittel		0,051	. . . .		0,073
Verlust		0,064	. . . .		0,042
Verl. in % von Kohlenstoffgehalt		55	. . . .		36

Ich führte diese Bestimmungen durch, weil mir mehrfach die Meinung begegnet war, mit derartiger alkalischer Lösung beuge man der Entwicklung von Kohlenwasserstoffen vor und erhalte somit bessere Resultate. Man pflegt gewöhnlich die Entwicklung von Kohlenwasserstoffen beim Lösen von Eisen mit Kupfersalzen der sauren Natur dieser Salze zuzuschreiben; selbst bei dem neutralen Kupferammoniumchlorid liegt die Annahme nahe, dafs beim Ausscheiden basischer Eisensalze sich freie Säure in der Flüssigkeit bildet; aber bei dieser ganz basischen Verbindung sollte man a priori annehmen, es würden keine Kohlenwasserstoffe entwickelt. Und dennoch ist dies der Fall, wie man sich durch den Geruch bei verstöpseltem Kolben überzeugen kann. Ich bin zwar weit von der Annahme entfernt, es fänden hier beim Lösen gröfsere Verluste statt, als bei Anwendung von Kupferammoniumchlorid, vielmehr möchte ich dieselben aus der stärkeren Anwendung der Salzsäure zum Lösen des ausgeschiedenen Kupfers erklären.

Wie Mc Creath angiebt, hält ein entsprechender Ueberschufs der Kupferammoniumchloridlösung — die zwei bis dreifache Menge nach längerem Digeriren — das gesammte Kupfer in Lösung. Bei dem Quantum 12 g krystallisirtes Salz in 40 cm^3 Wasser auf 1 g Eisen ist dies aber niemals der Fall, vielmehr mufs das Kupfer nach Beendigung der Umsetzung mit Salzsäure unter Digestion gelöst werden. Das ausgeschiedene Kupfer ist übrigens fein zertheilt, wenn beim Lösen gut umgerührt ist, und löst sich ziemlich leicht; noch leichter das in luftigen Flocken ausgeschiedene basische Eisensalz. Bei der qualitativen Untersuchung, bei der ich vor dem Zusatz der Salzsäure ein neues Gefäfs mit Barrytwasser einschaltete, habe ich bemerkt, dafs die gröfsere Menge von Kohlenwasserstoffen vor dem Zusatz von Salzsäure entwickelt wurde. Wenn allerdings das Eisen auf einem Häufchen liegen bleibt und nicht gerührt wird, kann man eine compacte körnige Ausscheidung des Kupfers erleben, welche sehr schwer zu lösen ist. Bei der Kupferammoniumverbindung entgeht man dieser letzteren Eventualität auf keine Weise. Durch den Ammoniakgehalt fällt das gelöste Eisen als Hydroxyd nieder und backt mit dem compact ausgeschiedenen Kupfer fest zusammen, dergestalt, dafs man die Kruste ohne Gefahr für das Glas bald nicht mehr vom Boden lösen kann. Um diesen Kuchen in Lösung zu bringen, ist ein reichlicher Zusatz von Salzsäure und stärkere Digestion nöthig. Hierauf möchte ich die gröfseren Verluste bei Anwendung von Kupferammoniumverbindung schieben. Bei dem weifsen Roheisen ist die Differenz der Verluste bei Behandlung in der Wärme oder in der Kälte nicht bedeutend, sie wächst aber wesentlich beim Wolframstahl und wird sehr grofs beim Thomaseisen. Im allgemeinen wird für diese gröfseren Verluste die Menge des ausgeschiedenen Kupfers und Eisenoxydhydrates, welches in Lösung gebracht werden mufs, von Einflufs sein.

Zur Erklärung nun, warum auch neutrale Kupfersalze und sogar solche in stark basischer Lösung beim Umsetzen mit Eisencarbureten Kohlenwasserstoffe entwickeln, ist ein specielles Studium aller einschlägigen Verhältnisse erforderlich. Wenn es jedoch erlaubt ist, Vermuthungen auszusprechen, so kann der Gehalt des Eisens an Wasserstoff vielleicht eine Erklärung abgeben. Falls man nicht annehmen will, dafs Kohlenwasserstoffe als solche im Eisen präexistiren, so können vielleicht mit dem Eisen legirter Wasserstoff und chemisch gebundener Kohlenstoff, welche bei der Lösung des Eisens frei werden, in statu nascendi zusammentreten.

Chromsäure und Ueberleiten der gasigen Producte über glühendes Kupferoxyd ergab derselbe 1,17% C Mittel aus fünf Versuchen). Der Verlust 0,14 % beträgt 12% vom Gesammtkohlenstoffgehalt. — Eine Anzahl andere unter wechselnden Bedingungen vorgenommene Verbrennungen ergeben für Kupferammoniumchlorid folgende Verluste:

1,027 — 1,010 = 0,017 od. 1,6%;
0,83 — 0,79 = 0,04 od. 4,8%;
0,99 — 0,85 = 0,14 od. 15%;
1,21 — 1,16 = 0,05 od. 4,1%;
1,15 — 1,09 = 0,06 od. 5,2%;
1,00 — 0,94 = 0,06 od. 6,0%

vom Gesammtkohlenstoffgehalt.

Wenn diese Annahme richtig sein sollte, so würde die Menge des Verlustes an Kohlenwasserstoffen beim Umsetzen mit Kupferammoniumchlorid u. s. w. von dem Gehalte des Eisens an gebundenem Wasserstoff abhängen und es wäre damit auch die Erklärung gegeben, warum kohlenstoffarme Eisen relativ gröfsere Verluste erleiden als kohlenstoffreiche.

Endlich läge noch die Vermuthung nahe, dafs, falls man dem chemisch gebundenen Kohlenstoff nicht nach Analogie des chemisch gebundenen Kiesels die Fähigkeit vindiciren will, beim Lösen Wasser zu zersetzen, der durch letzteres frei gemachte Wasserstoff sich mit dem Kohlenstoff verbände.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, dafs die Abscheidung des im Eisen gebundenen Kohlenstoffs durch Kupfersalze in ammoniakalischer Lösung keinerlei Vortheile bietet, sondern wegen der begleitenden ungünstigen Nebenerscheinungen noch gröfsere Verluste im Gefolge hat.

Die Abscheidung des Kohlenstoffs mit Kupferammoniumchlorid bringt zwar auch unvermeidliche Verluste mit sich, welche aber — um nach den vorliegenden Typen zu urtheilen — bei kohlenstoffreichen Eisensorten — also allen Hochofenproducten — nicht schwer ins Gewicht fallen für gewöhnliche Bestimmungen, und sicher nicht gröfser sind, als die in der Methode liegenden Fehler bei manchen anderen Analysen; bei den kohlenstoffärmeren machen sie sich in vielen Fällen mehr geltend und bei den ganz kohlenstoffarmen stellen sie die Brauchbarkeit der Resultate häufig völlig in Frage. Für diese Fälle und wenn scharfe Resultate gewünscht werden, ist neben den anderen genauen Methoden die Särnströmsche — in der oben gegebenen Ausführung — als verhältnifsmäfsig leicht handlich und rasch zum Ziele führend, zu empfehlen.

Metallurgisches Laboratorium der Königlich Technischen Hochschule Berlin zu Charlottenburg.

Ueber eine neue Methode zur Trennung von Eisen und Mangan.

Von Dr. **G. von Knorre.**

Im Jahre 1885 habe ich in Gemeinschaft mit M. Ilinski neue Methoden zur Trennung von Kobalt und Nickel* sowie von Eisen und Aluminium** mittelst Nitroso-β-naphtol veröffentlicht. Es gelingt mit diesem Körper auch noch eine ganze Anzahl anderer Trennungen auszuführen; in essigsaurer Lösung werden nämlich Kobalt, Eisen und Kupfer durch Nitrosonaphtol quantitativ ausgefüllt, während Blei, Cadmium, Calcium, Magnesium, Mangan, Nickel, Zink u. s. w. in Lösung bleiben.

In dieser Zeitschrift sei nur die Scheidung von Eisen und Mangan beschrieben; (bezüglich der übrigen Trennungen vergleiche die Mittheilung in den Berichten der chemischen Gesellschaft, Bd. XX (1887), S. 283).

Zunächst seien die Eigenschaften des bei der Trennung in Betracht kommenden

Ferrinitroso-β-naphtols

kurz angeführt.

Versetzt man eine neutrale oder schwach saure Lösung eines Ferrisalzes mit einer Lösung von Nitroso-β-naphtol in 50 proc. Essigsäure, so entsteht ein voluminöser, braunschwarzer Niederschlag von Ferrinitrosonaphtol, $(C_{10}H_6.O.NO)_3Fe$; ist Nitrosonaphtol in genügender Menge zugegen, so fällt das Eisen quantitativ aus. — Mäfsig verdünnte Salzsäure oder Schwefelsäure lösen das Ferrinitrosonaphtol beim Erwärmen auf; nach dem Erkalten scheidet sich das Salz je nach der Concentration der Säure mehr oder weniger vollständig wieder aus; geringe Mengen freier Säure (z. B. 5 ccm. Salzsäure vom spec. Gew. 1,12 auf etwa 100 ccm Flüssigkeit) hindern die vollständige Ausfällung des Eisens nicht. Eisessig löst den Körper in der Wärme leicht und auch in der Kälte in nicht unbeträchtlicher Menge auf. In 50 proc. Essigsäure ist die Verbindung in der Kälte unlöslich. Alkohol löst das Ferrinitrosonaphtol in der Kälte und auch in der Wärme ziemlich schwer, leichter dagegen Benzol, Anilin und Phenol zu tiefbraunen Flüssigkeiten. Das direct ausgeschiedene Product enthält — selbst wenn bei der Fällung überschüssiges Eisensalz angewendet werde — stets freies Nitrosonaphtol beigemengt, welches sogar bei sorgfältigem Auswaschen resp. Auskochen mit Essigsäure nicht zu entfernen ist. —

Fügt man zu einer Ferrosalzlösung überschüssiges Nitrosonaphtol in essigsaurer Lösung, so fällt ein grünschwarzer Niederschlag aus, welcher aus einem Gemenge des Ferrisalzes mit Ferronitroso-β-naphtol besteht. Im Filtrat läfst sich Eisen nicht mehr nachweisen; indessen wäscht sich der Niederschlag nicht so leicht aus wie das Ferrisalz. Aus diesem Grunde ist es bei der Abscheidung des Eisens vorzuziehen, etwa vorhandenes Oxydul in Oxyd überzuführen; bei Gegenwart kleiner Mengen von Oxydul (neben Oxyd) kann aber die Fällung ohne weiteres vorgenommen werden.

* Ber. d. chem. Ges., Bd. XVIII, S. 699.

** Ber. d. chem. Ges., Bd. XVIII, S. 2728; diese Methode ist neuerdings von Em. Brentel (Ber. d. österr. Ges. z. Förd. d. chem. Ind., Bd. 8, (1886), S. 129) geprüft und warm empfohlen worden.

Trennungsmethode.

Die Eisen und Mangan als Sulfat oder Chlorid enthaltende Lösung, welche event. vorher durch Eindampfen auf ein geringes Volumen gebracht worden ist, wird mit so viel Ammoniak versetzt, dafs ein geringer Niederschlag entsteht, welcher in einigen Tropfen Salzsäure wieder gelöst wird. Darauf erhitzt man fast bis zum Sieden und fügt unter Umrühren einen Ueberschufs von Nitroso-β-naphtol * — in siedender 50proc. Essigsäure gelöst — hinzu (auf 0,1 g Eisen mindestens 1 g der Verbindung); zweckmäfsig filtrirt man die heifse Nitrosonaphtollösung durch ein ungenäfstes Filter und läfst das Filtrat unter Umrühren in die heifse, Eisen und Mangan enthaltende Flüssigkeit einfliefsen.

Nachdem die Flüssigkeit einige Stunden in der Kälte gestanden hat, filtrirt man das ausgeschiedene Ferrinitrosonaphtol ab (da der Niederschlag ziemlich voluminös ist, so darf man kein zu kleines Filter anwenden) und wäscht mit kaltem Wasser sorgfältig aus, bis ein Tropfen des Filtrats auf dem Platinblech verdunstet keinen festen Rückstand mehr hinterläfst. Das Auswaschen macht nicht die geringste Schwierigkeit, es geht schnell von statten und der Niederschlag läuft nie durch.

Da in der wässerigen Flüssigkeit das Nitrosonaphtol schwer löslich ist (1 l Wasser löst bei 20° etwa 0,2 g), so enthält die ausgeschiedene Ferriverbindung stets freies Nitrosonaphtol beigemengt und daher läuft das Waschwasser bis zuletzt gelb gefärbt durch, was aber die Resultate nicht weiter beeinflufst. — Nach dem Trocknen des ausgewaschenen Niederschlages bringt man das Filter mit demselben in einen geräumigen tarirten Porzellantiegel, verascht bei ganz allmählich gesteigerter Temperatur und wägt das entstandene Eisenoxyd. Zur Veraschung stellt man zweckmäfsig den lose bedeckten Tiegel auf ein Eisenblech und erhitzt vorsichtig mit einer kleinen Flamme, bis keine Dämpfe mehr entweichen; darauf steigert man allmählich die Temperatur und glüht schliefslich stark bei Luftzutritt, bis sämmtliche Kohle verbrannt ist. Auf diese Weise gelingt es bei einiger Uebung leicht, den Niederschlag ohne jeden Verlust zu veraschen. Das erhaltene Eisenoxyd bildet ein lockeres, schön rothes Pulver, welches keine Spur von Mangan enthält. —

Zur Abscheidung des Mangans bringt man das (event. eingedampfte) Filtrat in einen geräumigen Erlenmeyerschen Kolben (oder in eine Gasentbindungsflasche), fügt Salzsäure hinzu, übersättigt stark mit Ammoniak und fällt das Mangan nach der sehr empfehlenswerthen Methode von Nic. Wolff** durch einen bromhaltigen Luftstrom, indem man in geeigneten Gefäfsen Luft in gesättigtes Bromwasser und dann in die Lösung treten läfst. Das Mangan ist nach 15—20 Minuten quantitativ als Mangansuperhydroxyd ausgeschieden. Darauf leitet man durch die Flüssigkeit 10—15 Minuten einen starken Luftstrom, welcher vorher eine Waschflasche mit Ammoniak passirt hat.

Nach einiger Zeit filtrirt man den Niederschlag ab, wäscht mit Wasser sorgfältig aus, entfernt das an der Einleitungsröhre sitzende Mangansuperhydroxyd mittelst eines Stückchen Fliefspapiers und giebt letzteres mit auf das Filter. Der Niederschlag enthält geringe Mengen von organischer Substanz, daher ist das Waschwasser bis zuletzt schwach gelblich gefärbt, was aber die Resultate nicht weiter beeinflufst. Das Filter wird mit dem Niederschlage in einen tarirten Platintiegel gebracht und zuerst bei bedecktem Tiegel erhitzt; darauf verascht man bei Luftzutritt und wägt das gebildete Manganoxydoxydul.

Beleganalysen.

Zu den folgenden Versuchen wurden Lösungen von Eisenoxyd- und Mangansalzen von bekanntem Gehalt verwandt.

Versuch №	Angewandt		Gefunden	
	Eisen	Mangan	Eisen	Mangan
1	0,1806	0,0476	0,1802	—
2	0,1053	0,1584	0,1052	—
3	0,2018	0,6079	0,2023	—
4	0,2018	0,6079	0,2019	—
5	0,1009	0,3541	0,1013	—
6	0,1009	0,3541	0,1006	—
7	0,1190	0,0639	0,1192	0,0635
8	0,1190	0,0639	0,1193	0,0633
9	0,1190	0,0639	—	0,0640
10	0,1190	0,0639	0,1193	0,0635
11	0,1190	0,0639	—	0,0640
12	0,0982	0,0639	0,0982	0,0635
13	0,0982	0,0639	0,0980	0,0635

Ferner wurden in einem Spatheisenstein durch Fällung mit Nitrosonaphtol gefunden 38,85 % Eisen, durch Titration mit Kaliumpermanganat 38,79 %. —

Die zu analysirende Substanz wird zweckmäfsig in Salzsäure gelöst, mit Brom oxydirt und event. zur Abscheidung etwa vorhandener Kieselsäure auf dem Wasserbade zur Trockne gedampft. Den Rückstand nimmt man mit möglichst wenig Salzsäure auf und verfährt zur Trennung wie oben beschrieben.

Oxydirt man mit Salpetersäure, so ist dafür Sorge zu tragen, dafs der Ueberschufs vor der Fällung entfernt wird.

Von der zu analysirenden Substanz wendet man so viel an, dafs nicht mehr als höchstens 0,3g Eisen zugegen sind, da sonst das Volumen des ausgeschiedenen Ferrinitrosonaphtols zu bedeutend wird.

Berlin. *Anorganisches Laboratorium der Kgl. technischen Hochschule.*

* Käuflich von der chemischen Fabrik von C. A. F. Kahlbaum in Berlin zu beziehen.

** Zeitschr. f. analyt. Chem. Bd. 22 (1883), S. 520.

Phosphor im Eisen.

Ueber die Form des Vorkommens von Phosphor im Eisen hielt Professor Cheever im October 1886 einen Vortrag im »American Institute of Mining Engineers«, in welchem er bemerkt, dafs man in dieser Richtung mit Bestimmtheit nur das wisse, dafs Schmiedeisen einen gröfseren Gehalt an Phosphor vertrage als Stahl, ohne kaltbrüchig zu werden; es herrsche aber keine Uebereinstimmung bezüglich der Mengen, die diese Eigenschaft bei dem einen und bei dem andern erzeugen, ebenso wenig bezüglich des gleichzeitigen Einflusses anderer Elemente, des Mangans, Kohlenstoffs und Siliciums, auf diese durch den Phosphorgehalt bewirkte nachtheilige Eigenschaft.

Cheever hat sich mit dem experimentell-analytischen Studium dieser Fragen beschäftigt und kommt infolge desselben zu dem Schlusse, dafs der Phosphor in zwei (oder vielleicht mehr) Formen im Eisen vorkomme, als Phosphid in directer chemischer Bindung, und als Phosphat vielleicht in Form von Schlacke. Roheisen wird in anbetracht der energisch reducirenden Atmosphäre bei seiner Erzeugung kaum einen Gehalt an Phosphat aufweisen, wie auch die später anzuführenden Analysen Cheevers ergeben, dagegen wird Schmiedeisen im allgemeinen den gröfsten Gehalt an Phosphat zeigen.

Die Gegenwart des P als Phosphat oder irgend einer andern Form als Phosphid dürfte demnach wahrscheinlich die Ursache sein der ziemlich beträchtlichen Differenzen in den Angaben verschiedener Autoren rücksichtlich der Beziehungen zwischen dem Phosphorgehalt und der Qualität von Eisen und Stahl.

Karsten sagt: Schmiedeisen kann einen Gehalt von 0,25 bis 0,30 % vertragen, selbst 0,5 % würde noch als unschädlich gefunden; Eggertz sagt: 0,25 bis 0,30 % Phosphor bewirken bei Schmiedeisen Kaltbrüchigkeit, welche jedoch bei weiterem Erhitzen und Aushämmern etwas abnimmt; letztere Erscheinung kann vielleicht die Ursache sein, dafs (nach Karsten) ein so hoher Phosphorgehalt noch zulässig ist.

Dr. Dudley* bemerkt, dafs Eisenphosphat ein gewöhnlicher Bestandtheil des Stabeisens ist, und hält es für möglich, dafs der Phosphor im Clapp-Griffiths-Metall ebenfalls in dieser Form vorhanden sei. Holley drückt die Meinung aus, dafs 0,2 % Phosphor nicht schädlich sei, sondern eher noch die Eigenschaften des Stabeisens verbessern, wenn blofs 0,15 % Silicium und 0,03 % Kohlenstoff vorhanden sind.

Stahl in der Mitte zwischen Gufseisen und Schmiedeisen stehend, sollte mehr Phosphat haben als das erstere und weniger als das letztere, was auch thatsächlich der Fall ist, mit Ausnahme des Clapp-Griffiths-Metalls, welches einen höheren Procentgehalt an Phosphat zeigt.

Bezüglich des Stahles weifs man bereits lange, dafs schon ein geringerer Phosphorgehalt demselben bedeutend nachtheiliger sei und, es ist allgemein bekannt, dafs 0,1 % Phosphor im Bessemerstahl schädlicher sich äufsert als 0,3 % im Puddeleisen, und dafs, je härter der Stahl, desto empfindlicher er gegen Phosphor ist. Andererseits wird wieder angeführt, dafs die Kaltbrüchigkeit nicht blofs an dem Phosphorgehalt, sondern auch von der Art des Glühens und der darauf folgenden mechanischen Bearbeitung abhängig sei, und hat Tunner auf diese Verhältnisse besonders aufmerksam gemacht.

Puddeleisen sei in dieser Richtung am wenigsten empfindlich, mehr schon Schmiedeisen, und in noch höherem Grade Bessemerstahl. Alle diese Umstände sind nach Professor Cheever Stützen für seine Anschauungen von dem Vorhandensein des Phosphors im Eisen in mindestens zweierlei Formen.

Bei den von Cheever zur Untersuchung dieser Anschauungen dargeführten Analysen wurde folgende Methode befolgt. Die betreffenden Probeobjecte wurden in der Kälte mit einer Lösung von Ammonium-Kupferchlorid bis zur völligen Lösung des Eisens behandelt, und der abfiltrirte und gewaschene Rückstand sodann bei 50° C. mit einer gesättigten Lösung von Ammonoxalat durch 2 Stunden digerirt. Dadurch sei alles vorhandene Eisenphosphat in Lösung gegangen, während der als Phosphid vorhandene Phosphor ungelöst bleibe. Die als Phosphat vorhandenen Mengen Phosphors wurden nun im Filtrate bestimmt, ebenso der Phosphorgehalt (des Phosphides) im Rückstand, im letzteren Falle in zwei gesonderten Partieen, nämlich der durch Behandlung mit kalter einprocentiger Salzsäure in Lösung gehende und der hierbei ungelöst bleibende Phosphor. Folgende Tabelle zeigt die von Cheever erhaltenen Resultate:

* Transactions of the American Institute of Mining Engineers, XIV, 938.

	C	Mn	Si	P	Phosphor durch Ammonoxalat gelöst	Phosphor gelöst durch zweiprocentige Salzsäure	Phosphor nicht gelöst	Procente Phosphor als Phosphat
	—	—	2,30	1,40	0,04	—	1,37	2,85
	—	—	—	—	0,072	—	—	5,14
	—	—	3,60	0,85	—	Spuren	—	—
Stabeisen . .	—	—	—	0,135	0,102	—	0,028	75,55
	—	—	—	—	0,103	—	0,036	76,30
	—	—	—	—	—	0,096	0,038	71,11
Bessemermetall	0,35	1,11	0,045	0,108	0,0525	—	—	48,61
					0,0525	—	0,0585	46,48
	0,08	0,30	0,093	0,073	0,017	—	0,0486	23,28
Sheffld.-Schien.	0,52	1,30	0,132	0,085	—	0,026	—	27,40
Clapp-Griffiths-Metall . . .	—	—	—	0,42	0,300	—	—	71,42
	—	—	—	—	0,335	—	—	80,00
	—	—	—	0,175	—	0,136	—	77,71
Tiegelstahl .	0,07	—	0,21	0,067	0,036	—	—	53,73
	—	—	—	—	—	0,028	—	41,80

Anknüpfend an die im Vorhergehenden erörterten Verhältnisse machte Mackintosh folgende Mittheilungen. Wenn Eisen in verdünnter Salzsäure aufgelöst wird, so theilt sich der Phosphor nach seinen Beobachtungen in vier Partieen; ein Theil wird als Phosphorwasserstoff entwickelt, ein zweiter löst sich in der Flüssigkeit als phosphorige Säure, ein dritter in Form einer andern niedrigen Oxydationsstufe (welche durch schweflige Säure in phosphorige Säure überführt werden kann) und der letzte bleibt in ungelöstem Rückstande. Der als Phosphorwasserstoff entweichende Phosphor war nach Mackintosh' Analysen 5,67 % des gesammten Phosphorgehalts und Mackintosh nimmt an, dafs der Phosphorwasserstoff das Product einer secundären Einwirkung, des nascirenden Wasserstoffes auf die phosphorige Säure ist. In mehreren Fällen betrug übrigens der als Phosphorwasserstoff entwickelte Phosphor mehr als 66,6 % des Gesammtgehalts. In folgender Tabelle sind die von Mackintosh vorläufig erhaltenen Resultate zusammengestellt:

	Procente Phosphor	Phosphorgehalt		
		im Rückstande	als phosphor. Säure in Lösung gehend	als Phosphorwasserstoff entweichend
Stabeisen . . .	0,124	—	98,4	—
Gufseisen . . .	0,880	39,11	51,13	2,16
	—	14,17	70,86	1,81
	1,48	37,47	55,20	3,28
Bessemerst. .	0,055	0,00	—	62,7
	—	0,00	—	66,6
	—	—	10—20	—
Gufsstahl . . .	{0,118 0,105	—	—	47
Eisennägel . .	0,437	—	25	30

Daraus wäre zu ersehen, dafs die Form, in welcher der Phosphor in den verschiedenen Proben enthalten ist, welche mitunter den gleichen Gesammtgehalt an Phosphor aufweisen (wie oben z. B. Stabeisen und Gufsstahl), eine verschiedene sei, weil sie in gleicher Weise behandelt, dennoch so grofse Differenzen in dem als Phosphorwasserstoff sich verflüchtigenden Phosphor zeigen. Wenn man diese Resultate mit denen Cheevers vergleicht, so ergiebt sich, dafs im Stabeisen nach Cheever 76,3 % in Lösung gehenden Phosphors (als Phosphat) enthalten sind, nach Mackintosh aber 98,4 % als Phosphat gelöst werden. Im Roheisen fand Cheever 2 bis 5 %, Mackintosh aber 50 bis 70 % in Lösung gehenden Phosphors und zudem steigt dieser Betrag in dem Grade, als der Procentsatz des Phosphors in dem ungelösten Rückstand abnimmt, so dafs Mackintosh annimmt, das Phosphat sei entweder sehr unlöslich oder das Eisenphosphid werde bei der Lösung oxydirt.

Andererseits stimmt der Betrag von als Phosphorwasserstoff sich verflüchtigenden Phosphors mitunter annähernd mit dem, der als Phosphat vorhanden ist (z. B. im Roheisen nach Cheever 2,85 % als Phosphat, nach Mackintosh 2,16 % als Phosphorwasserstoff entweichend).

Im Bessemerstahl findet Cheever 23 bis 48 % als Phosphat in Lösung gehend, Mackintosh 10 bis 20 % u. s. w. Diese Resultate sind also häufig anscheinend sehr im Gegensatze stehend und können nach Mackintosh erklärt werden durch die Annahme, dafs im Eisen verschiedene Phosphide und verschiedene Phosphate vorhanden sind, die ein verschiedenes Verhalten gegen die angewendeten Lösungsmittel und andere Reagenzien zeigen; einige sind leicht, andere nahezu unlöslich, wieder andere geben bei der Lösung Phosphor direct als Phosphorwasserstoff ab oder bilden phosphorige Säure. Diese Phosphide können von verschieden sich verhaltenden Phosphaten begleitet sein, wodurch die Erscheinungen sehr verwickelt werden.

Aus den analytischen Untersuchungen von Cheever und Mackintosh scheint mit Sicherheit nur hervorzugehen, dafs in den verschiedenen Eisen- und Stahlarten thatsächlich der Gesammtgehalt des Phosphors nicht in der gleichen Form enthalten ist, da sich sonst das verschiedene Verhalten des mit Kupferchlorid bei den untersuchten Objecten erhaltenen Rückstandes gegen die angewendeten Lösungsmittel nicht erklären liefse. Aufser der Feststellung dieser Thatsache haben aber diese Untersuchungen noch das Verdienst, das Studium einer Frage wieder angeregt zu haben, die schon seit geraumerer Zeit von Seite der metallurgischen

Chemiker geringe Beachtung erfahren zu haben scheint.

Unabhängig davon ist in jüngster Zeit ein Beitrag hierzu von Leopold Schneider, Adjunct des K. K. Generalprobiramtes in Wien* geliefert worden.

Verschiedene Sorten von Eisen (Spiegeleisen, weifses und graues Roheisen) wurden in erbsengrofsen Stücken mit Kupferchloridlösung so lange geschüttelt, bis das anfänglich abgeschiedene Kupfer wieder aufgelöst war. Der Rückstand wurde noch eine Stunde mit derselben Lösung gekocht, schliefslich der Reihe nach mit Wasser, kochender Aetzkalilösung, Weingeist und Aether gewaschen und im Wasserstoffstrom erhitzt. Das so erhaltene, metallisch aussehende Pulver, von der beigemengten Kohle mittelst des Magnetes möglichst getrennt, erschien unter dem Mikroskop krystallinisch, ohne indefs deutliche Krystallformen erkennen zu lassen. Von verdünnten Säuren wurde diese Substanz fast gar nicht, von Salpetersäure oder Königswasser rasch gelöst. Mit concentrirter Salzsäure gekocht löst sich dieselbe langsam unter Entwicklung von Phosphorwasserstoffgas.

Die Untersuchung der obigen, durch Behandlung mit Kupferchlorid gewonnenen Substanzen ergab aufser den anderen Körpern einen Gehalt von Phosphor und Eisen, der einer Verbindung von der Formel Fe_3P entspricht, die auf verschiedenen synthetischen Wegen schon von Hooslef (Journal für prakt. Chemie LXX, S. 149) und Percy (Percy-Wedding Eisenhüttenkunde, II. Band, 1. Abthlg.) dargestellt und beschrieben worden ist.

Bezüglich des Mangangehalts der auf diese Weise behandelten Proben fand Schneider, dafs der Phosphorgehalt mit demselben rasch in einer nicht zu verkennenden Gesetzmäfsigkeit steigt. Wenn man bei den manganhaltigen Rückständen, die Schneider erhielt, die der Verbindung Fe_3P entsprechende Phosphormenge vom Gesammtphosphorgehalte abzieht, so bleibt für den vorhandenen Mangangehalt eine dem Aequivalente nach doppelt so grofse Phosphormenge; das dem Phosphoreisen beigemengte Phosphormangan wäre daher der Formel Mn_3P_2 entsprechend zusammengesetzt anzunehmen.

Dth.

* Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwerke 1886, 735.

Zur directen Eisenerzeugung.

Von **Gustav Westman**, Hütten-Ingenieur in London.

Trotzdem die zahlreichen, theilweise unter Aufwendung hoher Kosten angestellten Versuche, Eisen und Stahl direct aus den Erzen herzustellen, bisher nicht zu dem gewünschten Ziele geführt haben, hält der Verfasser dieses kleinen, Zeitmangels wegen nur wenig ausführlich behandelten Beitrages zu der Frage es nicht für gerechtfertigt, deshalb von vornherein alle weiteren Versuche in dieser Richtung zu verwerfen und sich dem Urtheil anzuschliefsen, welches von so hochgeschätzter Seite, wie von Professor Ledebur in einer im Septemberheft v. J. von „Stahl und Eisen“ veröffentlichten Abhandlung gefällt worden ist. Auf dem metallurgischen Gebiete können nach meinem Dafürhalten Fortschritte nicht allein auf Grund der Theorie erwartet werden, sondern scheint mir zur Erzielung derselben die Anstellung von Versuchen unbedingt erforderlich zu sein. Jeder, der sich mit Forschungen dieser Art beschäftigt hat, weifs dafs dieselben nicht mit einem Schlage zum Ziel führen können, man wird sich vielmehr dabei sehr häufig mit der Ueberzeugung begnügen müssen, dafs unter Umständen an einem mifslungenen Versuche mehr als an zehn gelungenen zu lernen ist. Ich glaube mich auch nicht im Gegensatze zu den Ansichten des obengenannten Verfassers zu befinden, wenn ich allgemein ausspreche, dafs es vom volkswirthschaftlichen Standtpunkte zu bedauern ist, dafs in Deutschland verhältnifsmäfsig zu wenig Opfer für Versuche gebracht und aus diesem Grunde der Weg zu Verbesserungen nach vielen Richtungen verschlossen bleibt.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, ist es meine Absicht, kurz anzudeuten, dafs man gegenüber den von Professor Ledebur allgemein ausgesprochenen, von Construction und Arbeitsmethode unabhängigen Ansichten auch auf einem andern Standpunkte stehen kann und dafs für die Behauptung eines solchen Standpunktes sich nicht ungewichtige Gründe ins Feld führen lassen.

Den sogenannten directen Procefs so zu führen, dafs die Eisenerze reducirt und die Producte der Reduction in demselben Ofen ge-

schmolzen werden, wenn auch der Procefs so geleitet wird, dafs man zu einer Zeit reducirt und zu einer andern Zeit schmilzt, ist deshalb unpraktisch, weil bei der Schmelzung ein grofser Theil von nicht reducirtem Erz in die Schlacke übergeht. Dagegen mit so kleinen Sätzen zu arbeiten, dafs der ganze Satz sich je auf einmal reduciren läfst, ist wegen allzu grofsen Brennstoffaufwandes nicht möglich.

Noch unpraktischer scheint es zu sein, in demselben Ofen gleichzeitig Reduction und Schmelzung vorzunehmen, und dürfte es zum Beweise hierfür nicht nothwendig sein, auf die Untersuchungen von Åkerman oder Bell zurückzugehen, besonders nicht, wenn man so grofse Wärmemengen, wie in den Abzugsgasen mit siebenmal mehr Kohlenoxyd als Kohlensäure bei einer Temperatur von 1600° C. enthalten sind, als nutzlos fortgehen lassen will.

In dem Bullprocesse tritt zu den übrigen Fehlern noch der, dafs die Reduction mit Wassergas stattfinden soll. Ohne die latente Wärme des Wasserdampfs, welche bei metallurgischen Operationen niemals zu verwerthen ist und deshalb stets einen entsprechenden Wärmeverlust mit sich bringt, zu rechnen, ist in Betracht zu ziehen, dafs der durch Wasserstoff reducirte Eisenschwamm pyrophorisch wird und daher vor Rückoxydation bei der Schmelzung viel schwerer zu schützen ist, als mit Kohlenoxyd reducirter Eisenschwamm, welcher wegen der Eigenschaft des Eisens, Kohlenoxyd zu binden, viel besser einer oxydirenden Einwirkung widersteht.

Um den Nachweis zu führen, dafs die directe Eisenerzeugung nicht aussichtslos ist, wähle ich die Blairsche Methode. Dieselbe ist von J. Lowthian Bell in seinem Buche »Principles of the Manufacture of Iron and Steel« auf Seite 34 ff. beschrieben und bediene ich mich in den nachfolgenden Ausführungen der dort gegebenen Ziffern, welche für meinen Zweck als unvortheilhafte bezeichnet werden müssen.

Zunächst ist es erforderlich, klar zu legen, wie viel Brennstoff zur Herstellung von Eisenschwamm gegenüber dem beim Erblasen von Roheisen nöthigen aufgewandt werden mufs. Bei dieser Rechnung setzte ich voraus, dafs nur Erze mit mindestens 50 % Eisengehalt zur directen Darstellung benutzt werden. Die Erze mit geringerem Eisengehalte als 50 % dürften allerdings entschieden besser im Hochofenprocefs verwerthet werden, besonders wenn derselbe so ausgeführt wird, dafs nicht nur die Wärme, welche aus der Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlenoxyd erwächst, sondern auch die bei der Verbrennung bis zu Kohlensäure entstehende Wärme zur Abscheidung der erdigen Bestandtheile noch theilweise benutzt wird.

Zur Herstellung von Roheisen sind folgende Wärmemengen nothwendig:

Für Reduction der Erze . . .	1588	W. E.
„ Austreiben von H_2O u. CO_2	158	„
„ Reduction der SiO_2 u. P_2O_5	29	„
„ Schmelzen von Eisen und Schlacken	774	„
wozu für 0,0428 K^gr. C, welche von dem Roheisen aufgenommen sind, hinzutreten (zu 4000)	173	„
zugelegt werden. In Summe	2722	W. E.

Bei der Erzeugung von Eisenschwamm fallen dagegen folgende Wärmebedürfnisse weg:

Für Austreiben von H_2O aus der Kohle	82	W. E.
„ von dem Roheisen aufgenommenen C	173	„ „
„ Reduction von SiO_2 und P_2O_5 . .	29	„ „
„ den halben Wärmeverbrauch beim Schmelzen	372	„ „
Summa	656	W. E. = 24,4 %

Bell giebt in der erwähnten Quelle an, dafs zur Erzeugung von 768 kg Stahl bei der Blairschen Methode 360 kg Roheisen, 170 kg Schrott und Spiegeleisen nebst 470 kg Eisenschwamm nöthig sind, wogegen mit 1000 kg Roheisen und 250 kg Erze 1000 kg Stahl hergestellt werden. Bell zieht hierbei die Erze nicht in Betracht; wenn man sie, wie dies richtiger sein dürfte, zu 200 kg Eisenschwamm rechnet, für welche man die nöthige Wärme aus dem Ueberschufs der Darstellung von 470 kg Eisenschwamm anstatt Roheisen erhält, so werden noch 152 kg Stahl gewonnen oder im Ganzen 920 kg Stahl erhalten.

Da ferner beim Erz-Martinprocesse wenigstens die $1^1/_2$fache Zeit erforderlich ist gegenüber den Processen, bei welchen keine Oxyde, sondern nur Metalle benutzt werden, so dürften die Unkosten zur Darstellung von einer Tonne Stahl auf beiden Seiten sich ausgleichen, wobei das Product aus Eisenschwamm als ein besseres angesehen werden mufs.

Hierbei ist die Rückoxydation zu 15,8 % angegeben, eine Ziffer, welche bei Anwendung von vollkommneren Schmelzapparaten erheblich verkleinert werden kann, da die Oxydation in directem Verhältnifs zu der Menge der angewandten Verbrennungsproducte steht. Wir wollen uns an dieser Stelle damit begnügen, auf die Verbesserungen, welche im Bau der Flammöfen in den letzten Jahren durch Friedr. Siemens, Riley u. A. eingeführt worden sind, hinzuweisen, ohne dieselben an dieser Stelle durch Zahlen zu belegen.

In seiner schon mehrfach erwähnten Abhandlung bezeichnet Professor Ledebur die sogenannte directe Bessemermethode, d. h. das Verfahren, bei welchem das Roheisen unmittelbar vom Hochofen ohne Umschmelzung in den Converter gebracht wird, als den billigsten und am meisten lohnenden Weg zur Darstellung schmiedbaren Eisens und besonders aus dem Grunde, weil zur Umwandlung des Roheisens in das Fertigproduct ein besonderer Brennstoffaufwand nicht erforderlich sei. Demgegenüber weise ich darauf

hin, dafs allein der Brennstoffverbrauch für Kraftbedarf schon genügend wäre, um den Eisenschwamm zu schmelzen.

Im folgenden sei noch nachgewiesen, wie grofs der Wärmeverbrauch bei dieser Methode ohne Berücksichtigung des Brennstoffaufwandes für Kraftbedarf ist. Bei der Rechnung sind als Grundlage von Dr. Tamm mitgetheilte Analysen benutzt.

Das benutzte Roheisen hatte 4,28 % C. und die abgehenden Gase hatten folgende Zusammensetzung in Raumtheilen:

74,7 N
0,9 H
4,6 CO_2
19,8 CO

Aus einem Satze von 1000 kg waren 323 cbm Gas entstanden und aus diesen Angaben, sowie aus der Zusammensetzung der Schlacken läfst sich berechnen, dafs zur Verbrennung des Eisens, Mangans und Siliciums 17,8 cbm Sauerstoff dienten.

Bei Bildung dieses Gases wurden erzeugt:

		147 872 W.-E.
durch Verbrennung des Fe. Mn und Si durch die 17,8 cbm O		106 800 „ „
Summa		254 672 W.-E.
Von diesen gehen bei 1600° – 170 000 ab		
und zur Reduction von 2,9 cbm H_2O	7 685	
		177 685 W.-E.
Der Procefs macht zugute		76 987 W.-E.

oder 30 %. Berechnet man noch die den Gasen innewohnende Wärme, nämlich von 64 cbm CO und 2,9 cbm H

zu 3070 = 196 480
und 2600 = 7 540
zusammen zu 204 020 W.-E.,

so werden nicht mehr als 16,7 % der aufgewandten Wärmemengen ausgenutzt.

Eine Methode, bei welcher ein Drittel der Wärme durch Verbrennung von Eisen selbst erzeugt wird und welche nicht mehr als 16,7 % der überhaupt angewandten Wärme nutzbar macht, kann aber doch unmöglich dem Ideal des Eisenhüttenmannes entsprechen.

Ueber neuere Walzenzug - Dampfmaschinen.

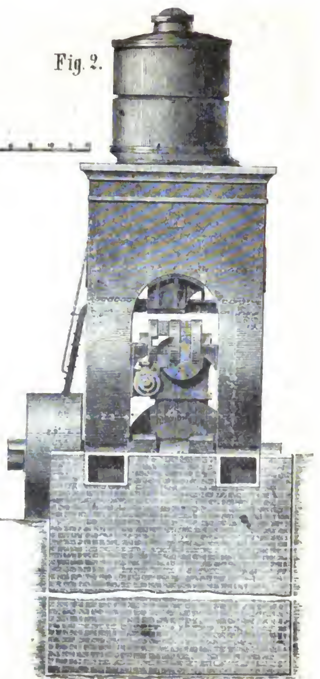
Von **R. M. Daelen.**

(Hierzu die Zeichnung auf Blatt VII.)

Die Anforderungen, welche durch den Walzbetrieb an die Leistung der Dampfmaschinen gestellt werden, sind noch stets im Steigen begriffen, und dieselben haben nicht nur eine Zunahme der Abmessungen der Dampfcylinder, sondern vornehmlich auch der Geschwindigkeit aller bewegten Theile zur Folge, so dafs die ehemals durch die Erfahrung hierfür aufgestellten Grenzen eine fortwährende Ueberschreitung und Verschiebung erfahren. Wenn nun zwar die heute verfügbaren Mittel der Technik Manches gestatten, was früher nicht für ausführbar oder zweckmäfsig gehalten werden konnte, so müssen doch in vielen Fällen Zugeständnisse auf Kosten unumstöfslicher Regeln für die Sicherheit und Dauerhaftigkeit der Construction eingeräumt werden, um die vorgeschriebene Leistung zu erzielen. Dieses gilt namentlich für die mit Schwungrädern versehenen und zum directen Antrieb der stetig rotirenden Walzenstrafsen dienenden Maschinen, bei welchen eine Kolbengeschwindigkeit von 4,6 M. in der Secunde erreicht wird. Hier ist ein Mittel zur Vertheilung der Betriebskraft auf zwei Organe, wie es die Zwillingsmaschine bietet, vor allen Dingen angebracht, und wir sehen daher den Uebergang dazu sich allmählich vollziehen.

Die Gefahr für Bruch und der Verschleifs nehmen mit dem Gewichte der bewegten Theile ab und die Arbeit des Regulators behufs Einstellung der Steuerung ist gegenüber der einfachen Maschine wesentlich erleichtert, wenn demnach im Ganzen die Betriebssicherheit der Zwillingsmaschine eine gröfsere ist, als die der Letzteren, und auch ihre Ueberlegenheit in der Dampfersparnifs nicht bestritten werden kann, so würde der höhere Preis allein kein Hindernifs für die allgemeine Einführung sein, es kommt aber der Umstand hinzu, dafs der erheblich gröfsere Raum, den zwei nebeneinanderliegende Maschinen erfordern, in den Walzwerken meistens nur mit bedeutendem Kostenaufwand zu beschaffen ist. Aufserdem denkt man bei einer Zwillingsmaschine mit directem Antriebe stets an eine verkröpfte Welle, die namentlich unter der Belastung eines Schwungrades von hohem Gewichte nicht zu den bei Walzwerkstechnikern beliebten Constructionen gehört.

Diese beiden, der Einführung des Systems hauptsächlich entgegenstehenden Hindernisse, werden durch die Anordnung der an einem Zapfen angreifenden und um 90° zu einander versetzten Maschinen beseitigt, für welche die Verbindung eines stehenden und eines liegenden Cylinders die einfachste und zweckmäfsigste Lösung ergiebt. Im Jahre 1866 wurde eine solche in Hoerde durch R. Daelen sen. für eine Schienen-


Fig. 1.
Fig. 2.

strafse, Trio mit 600 Walzendurchmesser und 4 Gerüsten angewendet und zwar mit Cylindern von 940 Durchmesser und 1250 Kolbenhub für 90 Umdrehungen bei 4 bis 5 Atm. Dampfspannung. Diese, durch die Kölnische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Bayenthal ausgeführte Maschine hat bis heute durchaus befriedigende Betriebsresultate ergeben; obgleich ein Cylinder zum Betriebe der Strafse genügt, so ist bei gleichzeitigem Angriff Beider der Dampfverbrauch doch ein geringerer.

Später finden wir das System mehrfach als Betriebsmaschinen von Bandagenwalzen angebracht und gab die Ausführung in Hoerde auch Veranlassung zur Einführung desselben in England, indem nach deren Besichtigung Herr Evans, damaliger Director der Rhymney Iron Works, Südwales, den Umbau einer grofsen verticalen Walzenzugmaschine vornehmen liefs, der in der Hinzufügung der horizontalen zu der vorhandenen verticalen Maschine und der Umwandelung des stetig rotirenden Betriebes in einen reversirenden bestand. Obgleich infolge dessen ein Musterbau nicht entstehen konnte, so mag doch das dem »Engineer« Jahrg. 1883 entnommene Bild (Fig. 1 u. 2 a. S. 185) hier einen Platz finden, weil dasselbe einen historischen Werth besitzt und die constructive Aufgabe durch die HH. Tannet & Walker in Leeds eine glückliche Lösung fand, wie die guten Betriebsergebnisse beweisen, von welchen mich persönlich zu überzeugen ich im verflossenen Jahre Gelegenheit hatte. Früher diente die verticale mit Schwungrad versehene Maschine zum Betrieb der ganzen Schienenstrafse und wurde später eine Trennung der Vorwalze von 700 und der Fertigwalze von 600 mm Walzendurchmesser vorgenommen, um beide mit Reversirbetrieb zu versehen. Die Maschine ist nun mit zwei Cylindern von 1520 Durchm. und 1220 Kolbenhub bei etwa $2^{3}/_{4}$ Atm. Dampfspannung und 80 bis 90 Umdrehungen unzweifelhaft zu stark für den Betrieb der Vorwalze, indessen wird nicht über zu grofsen Dampfverbrauch geklagt und bewährt sich auch hier wieder die Erfahrung, dafs durch Anwendung grofser Kolbenflächen bei Reversirmaschinen eine Expansion durch Drosselung erzielt wird, indem der Ueberdruck sich in Geschwindigkeit umsetzt. Eine weitere Eigenthümlichkeit dieser Maschine besteht in der Anwendung der Steuerung von Joy, welche in Fig. 3 und 4

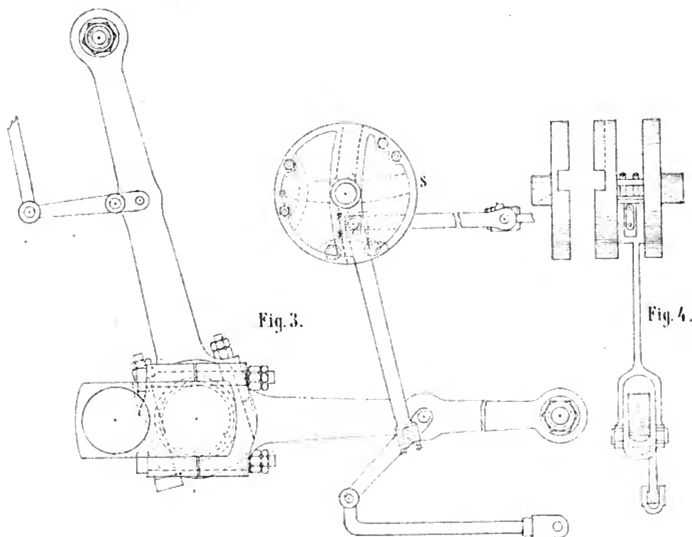


Fig. 3.

Fig. 4.

dargestellt ist und bei welcher die Bewegung des Schiebers vermittelst Lenkerstangen direct von der Pleuelstange aus abgeleitet ist, die grofsen doppelten Excentrikscheiben und Bügel sowie die Coulisten also vermieden werden. Die Dampfvertheilung, welche durch dieselbe erzielt wird, ist eine durchaus günstige, wie aus den Diagrammen Fig. 5 ersichtlich ist. Die Umsteuerung erfolgt infolge

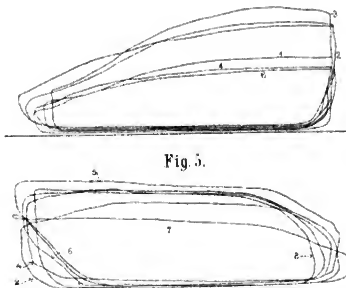


Fig. 5.

einer Drehung der Scheibe *S*, welche vermittelst eines im Cylinder *C* gehenden Dampfkolbens bewirkt wird. Diese Steuerung ist an englischen Reversir-Walzenzugmaschinen mehrfach ausgeführt worden, und fand ich u. A. eine solche an der zum Betriebe einer neuen Blechwalzenstrafse in Barrow dienenden nach dem Viercylindersystem gebauten Maschine (siehe »Stahl und Eisen« Nr. 11, 1886).

Aus dem Zwillingssystem ist dasjenige der Compoundmaschine entstanden, indem man sich die Aufgabe stellte, die Vorzüge des Ersteren mit demjenigen der Woolf'schen Expansion zu vereinigen und einen Cylinder zum Hoch-, den anderen zum Niederdruck zu benutzen. Wegen der Stellung der Kurbeln zueinander unter 90° kann der directe Uebertritt des Dampfes aus einem zum anderen Cylinder nicht erfolgen und mufste daher ein Behälter eingeschaltet werden, in welchen der Hochdruck abbläst und aus welchem der Niederdruckcylinder vermittelst besonderer Steuerung gespeist wird; derselbe hat den englischen Namen Receiver erhalten. Die Receiver-Compoundmaschine hat sich in kurzer Zeit eine grofse Beliebtheit erworben und ist auch für den Walzbetrieb bereits vielfach eingeführt worden, worüber u. A. Hr. E. Klein in der Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom 9. December 1883 berichtete (s. »Stahl und Eisen« Nr. 1, 1884). In vollem Mafse kommen die vorzüglichen Eigenschaften dieser Construction wegen des zu verwendenden hohen Expansionsgrades nur in Verbindung mit hohem Dampfdruck und Condensation zur Geltung und weist so Klein mit Recht darauf hin, dafs in den Walzwerken oft Beides fehlt und Letztere wegen Mangel geeigneten Wassers meistens schwer zu beschaffen ist. Die Vorzüge einer stetigen hohen Spannung sind indessen unter allen Umständen so bedeutend, dafs man die Anlagen zur Erhaltung derselben niemals scheuen sollte, welche in der Beschaffung von genügend grofser Kesselheizfläche und ökonomisch arbeitenden Dampfmotoren besteht. Die guten Erfolge, welche in letzterer Zeit die verstärkte Heizung des Receiver-Dampfes ergeben hat lassen erwarten, dafs auf diesem Wege die Aufgabe der Herstellung einer sehr ökonomisch arbeitenden Compoundmaschine ohne Condensation recht bald gelöst werde, denn durch die Erhöhung der Temperatur wird die Expansionsfähigkeit gesteigert, die Kolbenfläche des Niederdrucks also vergröfsert und der Nachtheil des Mangels des Vacuums vermindert. In der ersten Zeit der Einführung der Compoundmaschinen begnügte man sich damit, den Receiver mit einem schlechten Wärmeleiter zu umhüllen, später gab man demselben doppelte Wandungen und füllte den Zwischenraum mit gespanntem Dampf, und ist in letzterer Zeit infolge der hierdurch erzielten Vermehrung der Spannkraft des Receiver-Dampfes dazu übergegangen, die Heizfläche durch Einziehen von Rohren oder Anbringen von Rippen an den Wänden bedeutend zu erhöhen, sodafs die Menge des Dampfes, welcher durch die Heizung des Receivers condensirt wird, bis zu 8 % des Speisewassers erreicht. Das Condensationswasser wird mit sehr hoher Temperatur wieder in den Kessel gepumpt und somit fast nur die latente Wärme des Dampfes zum Heizen verwendet, so dafs auf diesem Wege nahezu die Leistung erzielt wird, mit welcher überhaupt die Maschine imstande ist die aufgewendete Wärme in Arbeit umzusetzen. Erwägt man dem gegenüber, dafs auch der Betrieb der Luftpumpe zur Condensation einen nicht unerheblichen Kraftaufwand erfordert und namentlich bei grofser Geschwindigkeit die Instandhaltung derselben eine schwierige und kostspielige ist, dafs ferner die Zu- und Ableitung des Kühlwassers oft ausgedehnte Anlagen erfordert, so wird man für den Walzbetrieb für manche Verhältnisse die Compoundmaschine ohne Condensation viel geeigneter finden und sich mit den immerhin erheblichen Vortheilen begnügen, welche sie vor der Eincylindrigen hat.

In dem Falle, welcher bei der Construction einer Walzenstrafse für die Verarbeitung von Rohblöcken zu Knüppeln und vielleicht später zu Schienen und dergleichen für die Sandviken Jernverks in Schweden vorlag, war Kühlwasser in reichlicher Menge vorhanden und wurde daher die Condensation beibehalten. Der oben beschriebenen Vorzüge wegen wählte ich die Ver-

bindung der stehenden und liegenden Maschine, und wurde die Kölnische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft mit der Construction und Ausführung der auf Blatt VII dargestellten Maschine beauftragt. Ein Rahmen von kräftigen Abmessungen trägt den Hochdruckcylinder von 900 und den auf zwei Ständern stehenden Niederdruckcylinder von 1250 Durchmesser. Der gemeinschaftliche Hub beträgt 1250, die Dampfspannung 5 Atm., die Maximalumdrehungszahl 90 in der Minute; das Schwungrad hat ein Gewicht von 40 t und einen äufseren Durchmesser von 7 m. Der kleine Cylinder ist mit einer Präcisionsventilsteuerung nach dem Freifallsystem versehen, der grofse hat einen doppelten Kolbenschieber mit von Hand verstellbarer Füllung, das Verbindungsrohr bildet den Receiver und ist ebenso wie die Cylinder mit Dampfumhüllung versehen. Die Anordnung der stehenden Luftpumpe mit dem Antriebe durch einen Balancier ist gewählt worden, weil dieselbe weniger Raum erfordert, als eine an die Kolbenstange des liegenden Cylinders angekuppelte, und der Zu- und Abflufs des Spritzwassers zum Condensator dadurch nach Möglichkeit gefördert wird, so dafs auch bei gröfster Geschwindigkeit ein vollkommen geräuschloser Gang vorhanden ist.

Die Walzenstrafse hat zwei Gerüste mit 600 mm Walzendurchmesser und ist auf die Anlage von dreien eingerichtet; bei dem Betriebe des Auswalzens von Blöcken von 600 kg zu Knüppeln wird die Geschwindigkeit von 60 Umdrehungen selten überschritten und sind hierbei die auf Blatt VII beigefügten Diagramme entnommen, welche eine höchst vortheilhafte Dampfvertheilung ergeben. Nach derselben entwickelt die Maschine bei dem Leerlauf mit der Walzenstrafse 94 indicirte Pferdekräfte und während des Walzens im vollen Betriebe 580, was einer Nutzleistung von 84 % entspricht. Die Einstellung der Füllung des Hochdruckcylinders erfolgt durch den Regulator in exactester Weise.

Wäre die Maschine nur zum Auswalzen von Knüppeln aus Flufseisen bestimmt, so hätten sich kleinere Abmessungen ergeben, es war aber zu berücksichtigen, dafs in Sandviken auch Stahl von härtester Qualität producirt wird und im allgemeinen in Schweden demselben eine nicht so hohe Temperatur zum Verarbeiten gegeben wird, als in Deutschland. An Stelle der Wärmöfen sind in Sandviken Gjers'sche Ausgleichungsgruben mit Heizung durch Feuerung vorhanden und in der Anlage ist die spätere Herstellung von Schienen und Profileisen vorgesehen. Die Cylinderabmessungen entsprechen denjenigen einer einfachen Maschine mit 1,25 cbm nutzbarem Cylinderinhalt, deren Preis sich etwa 20 % niedriger stellen dürfte als derjenige der Compoundmaschine.

In den bisherigen Ausführungen der mit Schwungrad versehenen Zwillingsmaschinen nach dem beschriebenen System hat der Angriff der beiden Pleuelstangen an einem Kurbelzapfen keinerlei Veranlassung zu Bedenken ergeben, doch würde bei noch gröfseren Abmessungen die Herstellung einer Gegenkurbel erfolgen müssen, welche imstande ist, die Hälfte des Druckes auf das zweite im Maschinenrahmen liegende Lager zu übertragen, wie dieses bei der in Fig. 1 und 2 dargestellten Maschine durch die verkröpfte Welle geschieht, wodurch die Anwendung der Construction bis zu den höchsten Anforderungen des Walzbetriebes ermöglicht wird, welche unzweifelhaft für denselben die zweckmäfsigste Form der Zwillings- und Compound-Dampfmaschine ergiebt.

Es gilt dieses auch für die Reversirdampfmaschinen, sofern nur Hochdruck in Betracht kommt, während die Anwendung des Niederdrucks die Hinzufügung je eines zweiten Cylinders hinter jedem Hochdruckcylinder erforderlich macht, der nach dem sogen. Tandem-System den Dampf aus dem Receiver empfängt und mit einer besonderen Steuerung versehen ist. Hierdurch würde die stehende Maschine eine zu grofse Höhe erhalten* und sind daher sämmtliche Cylinder liegend anzuordnen, wenn die Verhältnisse eine solche Anordnung als günstig erscheinen lassen, was nur bei sehr hohen Dampfkosten und genügendem Wasservorrath für die Condensation zutreffend sein dürfte.

Welchen hohen Werth die Amerikaner auf die Vertheilung des Dampfdruckes auf mehrere Kolben und Lager legen und wie beliebt dort das Receiver-Compoundsystem ist, geht daraus hervor, dafs der Motor der neuen Trio-Schienenstrafse der Bethleem Works aus drei horizontalen Tandem-Compoundmaschinen besteht, welche an einer dreifach gekröpften Welle aus Formstahlgufs angreifen. Die kleinen Cylinder haben 800, die grofsen 1400 Durchmesser. Der Hub beträgt 1150 mm, die Dampfspannung 5 Atm., die Füllung $^3/_4$, die Umdrehungszahl 120 in der Minute, die Kolbengeschwindigkeit 4600, die nominelle Stärke 6- bis 8000 Pfde. Die Maschine ist mit Condensation versehen und nimmt etwa einen viermal so grofsen Raum ein, als eine gleich starke nach dem System der stehenden und liegenden Cylinder, deren Betriebssicherheit eine erheblich gröfsere ist, weil für die Uebertragung der Kraft, zumal in Verbindung mit einem Schwungrade eine gestreckte Welle am günstigsten ist.

* Obgleich auch dies schon ausgeführt wurde, indem die erste Schienenstrafse der Bethleem Works, Nordamerika, eine stehende Maschine nach dem Tandem-System besitzt: kleiner Cylinder 900, grofser Cylinder 1400 Durchmesser, Hub 1200.

Die Fabrication von Flufseisen im Flammofen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

(Hierzu Blatt VIII.)

Einleitung. Nachdem seit einer Reihe von Jahren der Entphosphorungsprocefs im basischen Converter in fortwährend steigendem Mafse in Anwendung gekommen ist, ist man auch theilweise dazu übergegangen, im Flammofen basisch zu arbeiten. Die Folge der billigeren Herstellung des Thomasflufseisens war, dafs dasselbe ein gefährlicher Mitbewerber des Schweifseisens wurde. Das Hauptbestreben der Stahlwerke ist infolgedessen darauf gerichtet, ein dem Schweifseisen an Weichheit und Schweifsfähigkeit gleiches Material herzustellen und mufs selbst ein Anhänger des Puddelprocesses gestehen, dafs man diesem Ziel sehr nahe gerückt ist und dasselbe fast ganz erreicht hat, sofern man von der Erzeugung eines sehnigen Gefüges absieht. Entsprechend diesem Erfolge wird denn auch auf fast allen Gebieten, hier in beschleunigterem, dort in langsamerem Tempo, das Schweifseisen durch Flufseisen verdrängt.

Nur in dem speciellen Fall der Verwendung für Dampfkessel (bes. Locomotivfeuerbüchsen und Schiffskessel) hat das Flufseisen in Deutschland noch wenig Anklang gefunden.

Vor die Frage gestellt, ob Converter- oder Martin-Metall zu gewissen Constructionen zu verwenden sei, wird man, wo die Billigkeit in Frage kommt, dem Thomasproduct stets den Vorzug geben; will man jedoch ein Flufseisen von homogener Beschaffenheit, so gebührt nach allgemeiner Ansicht dem Martinstahl der Vorrang.

Unzweifelhaft ist es bei dem Letztern möglich, sich durch bequeme Probenahmen während der Charge von dem jederzeitigen Stand der Operation zu überzeugen und durch eine richtige Reihenfolge von geeigneten Zuschlägen genau die gewünschten Eigenschaften des Stahles zu erzielen. Beim Converterbetrieb hat dagegen häufig ein und derselbe Block an verschiedenen Stellen verschiedene Zusammensetzung, auch wird durch die heftige Reaction im Converter vielfach basische Masse von der Bekleidung mitgerissen, welche in das Metall eingeschlossen wird und sich beim späteren Verwalzen und Schneiden, z. B. bei Platten häufig genug vorfindet und Ausschuss verursacht. Auch sind in diesen Blöcken mehr Blasen als in dem Martinproducte.

Trotzdem ist das heutige Thomasmaterial, wie es fast alle Hütten gleichmäfsig fabriciren, ein ganz vorzügliches, wie Schreiber dieses aus eigener Kenntnifs bestätigen kann. Bei zahlreichen mit Martinstahl von vielen rhein.-westfälischen Werken angestellten Versuchen wurde jedoch von demselben festgestellt, dafs die weichen Martinflufseisenblöcke viel empfindlicher gegen Weifsgluthhitze waren, als Fabricate aus dem basischen Converter, und dafs aus diesem Grunde von den ersteren manche beim Walzen in die Brüche gingen. Unzweifelhaft ist jedoch dieser Uebelstand durch geeignete Zusammensetzung zu heben.

In den Vereinigten Staaten ist die Verwendung von Martin-Flufseisen für Kesselplatten aller Art als Ersatz für die besten Sorten Eisenplatten eine sehr ausgedehnte geworden, und verdanken wir den Mittheilungen von P. Kreuzpointner in No. 10 v. J. dieser Zeitschrift sehr interessante Aufschlüsse über die Fortschritte, welche die amerikanische Technik auf diesem Gebiete gezeitigt hat. Während der genannte Verfasser sich über die Verwendung und die dabei gemachten Erfahrungen verbreitete, berichtete der belgische Ingenieur Jules G. Fréson in der ausgezeichneten Zeitschrift „Revue Universelle des Mines de la Métallurgie etc." in einer längeren Abhandlung über die hüttenmännische Seite der Frage.

Bezüglich der Statistik der nordamerikanischen Martinöfen und ihrer Leistungen verweisen wir auf die in No. 10 v. J. Seite 672 ff. mitgetheilten Angaben, welche derselben Quelle entstammen, aus der G. Fréson geschöpft hat; ergänzend wollen wir nur bemerken, dafs die 7 Werke, welche in den Vereinigten Staaten theils soeben neu entstanden, theils im Bau begriffen sind, 17 Oefen von 10 bis 35 t Fassungsvermögen besitzen. Ueber Anlage und Betrieb der amerikanischen Martinwerke entnehmen wir der genannten, auf überaus fleifsiger Beobachtung beruhenden Berichterstattung des belgischen Reisenden die nachfolgenden Mittheilungen.

Ueber die Anordnung der amerikanischen Siemens-Martin-Anlagen. Die Wichtigkeit gut durchdachter Einrichtungen, welche auch hauptsächlich dem Arbeiter die günstigsten Bedingungen schaffen, hat sich schon bei den bedeutenden amerikanischen Bessemer-Hütten gezeigt. Bei einer Temperatur im Sommer von 35 ° Cels. im Schatten mufsten die Constructeure sich mit Eifer mit der Ventilation der Hütte befassen. Wir finden daher in Europa keine Anlage, welche den Comfort in der Arbeit bietet, wie die neuen amerikanischen Hütten.

Die allgemeine Anordnung, welche die amerikanischen Siemens-Martin-Werke haben, weicht

von derjenigen der grofsen englischen wesentlich ab. Die Oefen stehen, wie grofs ihre Zahl auch sei, in einer einzigen Reihe; die englische Einrichtung dagegen legt die Giefsvorrichtungen zwischen zwei Ofenreihen in einer schlecht gelüfteten und stets heifsen Grube.

Die englische Einrichtung nöthigt ferner dazu, die Rohproducte sowie das Gas den Oefen von zwei verschiedenen Seiten der Hütte zuzuführen, während im Gegensatz hierzu eine einzige Ofenreihe gestattet, sowohl die Magazine für die Rohproducte, wie auch die Gas-Generatoren auf einer Seite anzubringen, welche hier bequem durch eine auf der Sohle der Oefen liegende Eisenbahn bedient werden können. Der auf der anderen Seite der Ofenreihe liegende Theil des Werkes dient alsdann als Giefshalle und geräumiges Magazin für die gegossenen Blöcke.

In einer einzigen Fabrik in England, nämlich bei der Steel Co. of Scotland in Blochaire, hat man in richtiger Erkennung des in Newton gemachten Fehlers diesen vermieden, und ebenfalls die 12 Oefen (Typus Batho), wovon einer 25 tons, die andern 15 und 12 tons sind, in einer einzigen Reihe aufgestellt.

In Amerika ist die Giefsgrube kreisförmig, gemeinschaftlich für 2 Oefen und bedient von 1 oder 2 Drehkrähnen (Park bros, Spang, Steelton, Otis, Chester), oder gradlinig, wie in Bochum, Hoerde, Steele, Phoenix (Ruhrort) und Newton. Nirgendwo sind die Coquillen auf einer Drehscheibe aufgestellt, wie in Gutehoffnungshütte in Oberhausen. Die runden Giefsgruben haben meistens einen so grofsen Durchmesser, dafs für 3 Giefskrahne Platz ist. Den Blöcken giebt man starke Abmessungen, einestheils, um die Giefsdauer abzukürzen, andererseits um eine bessere Verarbeitung zu erzielen.

Der Gebrauch von Giefskrahnen scheint dem der Giefswagen vorzuziehen zu sein, die Inbetriebsetzung ist leichter und ferner kann trotz der gröfsten Sorgfalt durch einen Durchbruch oder ein Unglück beim Giefsen der Wagen durch Ausströmen von Stahl oder Schlacke betriebsunfähig werden, während die empfindlichen Theile der Krähne, welche im ähnlichen Falle beschädigt werden könnten, aufser der Beschädigungszone liegen. Bisweilen fliefst der Stahl der Einfachheit wegen, wie beim Phönix, direct vom Ofen in eine Partie Coquillen, welche, auf einem Wagen stehend, auf Schienen unter das Gufsloch gefahren werden.

Einer Anordnung wie in Graz, bestehend in Gruppen von je 2 Oefen, welche in Form einer Tangente die kreisförmige Giefsgrube berühren und ihre Gufsöffnungen dem im Mittelpunkt stehenden Krahn zuwenden, sind wir nirgends begegnet.

Allgemein gebräuchlich sind Drehkrähne zur Handhabung der Pfannen und Ingots; Laufkrähne wie in Bochum, wo drei derselben 10 Martinöfen bedienen, sind ganz ausgeschlossen.

Ein besonders häufig in Amerika vorkommender Krahn ist der von Wellman (Blatt VIII Fig. 1 u. 2). Seine Eigenthümlichkeit besteht darin, dafs der auf- und abwärts bewegliche horizontale Arm nebst seiner Verstrebung durch Rollen vor und hinter dem verticalen Baum geführt wird. Der Letztere wird dadurch weniger in Anspruch genommen, als wenn der horizontale Arm fest mit demselben verbunden wäre, und hat noch den Vortheil, dafs die Reibung in Folge der Rollen eine geringere ist, ebenso Reparatur und Abnutzung; auch kann der ganze Krahn leichter gebaut werden.

Die Versorgung der Oefen mit Roheisen, Abfällen und Mineralien, welche aufserhalb der Hütte gelagert sind, wird durch hydraulische Hebetische bewirkt.

Die Thür zum Beschicken der Oefen ist an der Vorderseite, das Gufsloch an der hinteren, welches von einer Plattform aus reparirt werden kann. Bl. VIII Fig. 1 u. 2 geben die Anordnung der im Jahre 1884 in Betrieb gekommenen Hütte zu Chester (Pennsylvanien), welche manches Neue bietet. Dieses Stahlwerk wurde für den Schiffsbau und speciell für Material zu den von der Regierung bestellten Kreuzern gebaut. Die Herstellung der Achsen, Spanten, Steven und sonstigen Schiffstheile verlangte die Bewältigung aufsergewöhnlich schwerer Stücke.

Die Pläne zur Anlage von Chester wurden von C. M. Rider entworfen, und zwar für Fabrikation von Ingots für Bleche, Träger, Winkel, Achsen, Kurbeln und Stahlgufs bis zu Gewichten von 40,000 kg.

Die Giefsgrube ist 2 Oefen gemeinschaftlich und wird bedient durch 2 Hauptkrähne von 5 m und 2 Ingotkrähne von 7,5 m Ausladung. Diese Anordnung ist derjenigen der berühmten Hütte Otis in Cleveland entnommen und gestattet Blöcke in vollkommenster Beschaffenheit zu giefsen, dafs sie sofort in einer Hitze in fertige Bleche ausgewalzt werden können.

Was die Einrichtung von Chester besonders auszeichnet, ist die Leichtigkeit und Schnelligkeit, mit welcher die schwersten Gufsformen an die Gufspfannen gebracht werden können, und der gleichzeitige Gufs aus beiden Oefen in die eine Form. Die Formen mit ihrem Inhalt an Sand u. s. w. überschreiten häufig im Gewicht das der gegossenen Stücke, sind daher in grofser Gefahr, bei der Behandlung zu zerbrechen. Es ist klar, dafs die abgebildete Anlage viel zur Verminderung von Unfällen und zur Leichtigkeit, grofse Stücke zu giefsen, beiträgt.

Die grofsen Oefen, welche zur Herstellung dieser Güsse dienen, grenzen unmittelbar an die Giefsgrube, sie haben bewegliche Gewölbe, wie die Oefen in den Giefsereien für schwere Rohre.

Die Schmelzöfen sind so eingerichtet, dafs man die Einströmungen der Luft und des Gases abreifsen und wieder erneuern kann, sowohl theilweife, als auch gänzlich, ohne den Haupt-

ofenkörper abkühlen oder den Betrieb stören zu müssen. Dies ist von grofser Wichtigkeit, da es viel häufiger vorkommt, diese Theile repariren zu müssen, als einen andern des Ofens. Wie man in Fig. 1 sieht, ist die Seite des Ofens nach der Giefsgrube zu ziemlich stark übergebaut, wodurch das Giefsloch kürzer wird und nach jedem Gufs leichter zu reinigen und zu repariren ist. Die Drehscheiben für den Gufs sind um verticale Achsen drehbar und können während der verschiedenen Operationen des Formens und Giefsens diverse Stellung annehmen.

Die Anwärmung der Pfannen findet statt, nachdem dieselben für den Gufs fertig gestellt und auf einen der beiden Hauptkrähne gestellt sind. Sie werden solange beiseite gesetzt, damit sie die übrigen Operationen nicht stören, und dann im richtigen Augenblick zu dem Platze geführt, wo sie das Metall aufzunehmen haben. Ein einziger Mann genügt, um sie zu dirigiren, keine Dampf- und keine hydraulische Vorrichtung ist hierzu nothwendig.

Die Einrichtung zur Erwärmung der Pfannen ist folgende (Fig. 2): Zwischen den beiden Oefen steht aufrecht ein Gasrohr, welches sich in seiner obern Partie in zwei Rohre in **T** Form theilt. An jeder dieser Abzweigungen ist vermittelst eines Zapfens ein Pfannendeckel befestigt, welcher mit feuerfesten Steinen ausgekleidet und mit Gasrohren zur Anwärmung der Pfannen versehen ist. Die Verbindung mit dem **T** und das Herablassen der Deckel auf die Pfannen geht selbstthätig vor sich. Das System ist vervollständigt durch genügende Gegengewichte zum Ausbalanciren der Deckel und der Gasrohre.

Die Anordnung der Gaserzeuger und Gasleitungen bietet nichts Neues, es ist die alte Siemenssche Einrichtung mit natürlichem Zug vermittelst der Kamine.

Das Werk zu Chester hat mit Regelmäfsigkeit einen Stahl hergestellt, welcher den Anforderungen, die für die neuen Kreuzer gestellt waren, genügte.

Bau der Oefen. Die am meisten in Amerika angewendeten Oefen sind Siemens-Oefen mit fester Sohle. Vergeblich hat man versucht, ihn durch einen Ofen ohne Umschaltvorrichtung, den Ofen System Swindell, ähnlich dem von Ponsard, zu ersetzen. Wohl aber hat man in Springfield, Johnstown und in Bethlehem Pernot-Oefen hinzugefügt.

Diese letzteren erfordern bedeutend höhere Unterhaltungskosten, aber sie bieten den in Amerika sehr geschätzten Vortheil, den Prozefs zu beschleunigen. Man hört dort nichts von dem Vorwurfe, den man in Europa, mit Ausnahme einiger französischer Werke, gegen den Pernot-Ofen erhebt, dafs er unregelmäfsige Producte ergäbe. Im Gegentheil, die Anhänger der Dreh-Oefen behaupten, dafs die Drehung allein die Homogenität aller Theile des Bades sichern könne. Diese Behauptung erscheint jedoch kühn nach den in den grofsen festen Oefen der Pennsylvania Steel Co. gemachten Erfahrungen; dieselben bestanden darin, dafs man einer grofsen Zahl von Stahlchargen für Brückenbau (mit 0,21 C u. 0,7 % Mn.) je 2 Blöcke von 100 mm, 1270 kg jeder schwer, entnahm, wovon einer in dem ersten Drittel, der andere im zweiten Drittel der Schmelzung gegossen wurde. Die Unterschiede, welche in der Elasticitätsgrenze, der Festigkeit, Dehnung und Contraction gefunden wurden, waren so gering, dafs sie für die Praxis vollkommen unberücksichtigt bleiben können. Aufserdem ergaben alle Blöcke von 510 mm und 1720 kg, welche von zwei Chargen von 0,35 bezw. 0,23 C und von 0,83 bezw. 0,89 Mn. herrührten, bei der Prüfung vollkommene Homogenität in allen Theilen des Bades.

A. L. Holley war auch Anhänger des Dreh-Ofens, hauptsächlich wegen der kräftigen Bearbeitung des Bades und der Leichtigkeit der chemischen Reactionen.

Ein weiterer Vorzug derselben ist die Leichtigkeit der Reparaturen, welche die Oefen ökonomischer stellen. Die Sohle wird gewöhnlich am Samstag Abend herausgezogen (besser wäre, sie nicht zu rasch herauszuziehen). Auf diese Weise erkalten Sohle und Gewölbe ziemlich schnell und können reparirt, zusammengefügt und für Sonntag Abend betriebsfähig gemacht werden, was dann erlaubt, am Montag Morgen wieder zu giefsen. Die gewöhnlichen Reparaturen verhindern also nicht wie beim festen Ofen, die continuirliche Stahlproduction.

Abgesehen von einigen unwesentlichen Aenderungen ist der Ofen genau nach den Plänen von Pernot gebaut. Die Wände sind mit Kühlkanälen versehen. Bei grofsen Reparaturen müssen dieselben durch die vordere Seite herausgezogen werden, zu welchem Zweck die Kopfplatten vorher entfernt werden. In mehreren Werken hat man, um diese Arbeit zu beschleunigen und weniger störend zu machen, die hinter der Sohle befindlichen Platten auf einen Wagen montirt, welcher auf demselben Geleise läuft, wie der Ofen. Die Zweckmäfsigkeit dieser Einrichtung hat sich in Springfield erwiesen: in 17 Stunden nach Beendigung der letzten Charge ist die Sohle mittelst eines Krahns in Ketten gehängt, unter dem Gewölbe herausgezogen und vollständig neu bekleidet; aufserdem wurde das Gewölbe in dieser Zeit reparirt.

Ein Hauptübelstand des Pernot-Ofens ist die rasche Zerstörung der Seitenwände, die man jedoch durch Verwendung der besten feuerfesten Materialien ziemlich überwunden hat.

Wegen seiner Complicirtheit verbreitet sich der Pernot-Ofen nicht in neuen Hütten. Einige ältere Werke ersetzen ihn durch den festen Ofen, wie Spang Steel Co. und Steel Co. of Scotland. Die Abmessungen der Schmelzöfen wechseln nach dem Gewicht der Einsätze, welche

sich zwischen 7 und 25 t (neuerdings 35) bewegen. In Deutschland überschreitet man selten 10 t und eine Sohlenfläche von 4 × 2,5 m, welche einem äufsern Mafse des Ofens von 8,5 × 3,5 m entspricht.

Je gröfser die Oefen, um so länger ist ihre Dauer und geringer der Brennmaterialverbrauch. Jedoch auch die Amerikaner können ein bestimmtes Mafs nicht überschreiten, infolge der wachsenden Betriebsschwierigkeiten. 8—10 t ist so beliebt wie bei uns, 12—14 hält man für am vortheilhaftesten. Es sind jedoch auch Oefen von 25 t, 2 in Steelton, die bis 35 t chargirt haben, und 4 Oefen von 35 t bei Carnegie vorhanden.

Das Fassungsvermögen des Herdes überschreitet den Raum des geschmolzenen Metalles bis zu 30 %, wenn man auf Erze arbeitet. Allgemein ist ihre Tiefe um so gröfser, als man weniger Roheisen und mehr Erze brauchen will, denn die Wirkung auf das Bad wächst im Verhältnifs zur Gröfse der Sohle. Verarbeitet man viel Roheisen, so ist die Tiefe geringer, bei Verwendung von vielem Schrott ist sie gröfser, durchschnittlich 0,70 m. In Amerika, wo die Werke hauptsächlich Schrott verarbeiten, sind die Sohlen im Verhältnifs zu dem Einsatz wenig ausgedehnt. Die grofsen 25 t-Oefen von Steelton haben z. B. nur 4 m Sohlenlänge, 5 m zwischen den Mauern und 4,5 m Breite, während die Tiefe nur 3,05 mm ist in den Oefen, welche halb Roheisen, halb Schrott für Flufsschmiedeisen verarbeiten.

Auf die Sohlplatten kommt zunächst eine Schicht feuerfeste Steine, alsdann quarzhaltiger Sand vermischt mit feuerfestem Cement, oder faustgrofse Quarzstücke vermischt mit 3—4 % Thon. In Johnstown braucht man gewaschenen Sand, in Steelton ungewaschenen Glasquarz.

Wenn die Sohle vor dem Gewölbe gemacht wird, so wird sie auf ihre ganze Dicke gestampft. So ist sie hochfeuerbeständig, aber auch sehr geneigt zum Bersten. Man kommt diesem Uebelstand dadurch zuvor, dafs man, nachdem der Ofen gewölbt ist, ihn weifswarm stocht und allmählig beim Brennen ein Gemenge von Sand und Cement, etwa 12—19 mm dick, aufträgt, und dies wiederholt, wenn die erste Schicht getrocknet ist. Die Sohle hat meistens 610 mm und am Giefsloch 305 mm Stärke, während man an letzterer Stelle in Europa kaum unter 500 mm geht.

Die Gewölbe haben meist 230 mm Stärke und sind an den am meisten ausgesetzten Stellen in Dinas oder englischen Steinen gefertigt. Die in England häufig angewandte, in der Mitte eingedrückte Form der Wölbung findet sich selten in Amerika wegen ihrer geringen Haltbarkeit. Die Gewölbe sind in der Regel oberhalb der Generatoren und der Feuerbrücke geneigt und bleiben über der Sohle horizontal, ähnlich wie beim deutschen Typus. Diese Gewölbe in Dinas vertragen 170 Hitzen in Midvale, 250 in Newburgh, 300—400 in Otis, wenigstens für die Oefen von 20 t, denn die Gewölbe der kleinen Oefen von 10 t haben bis 1300 Hitzen ausgehalten infolge ihrer rechteckigen Form.

Ueber der Mitte der Oefen nach oben gewölbt, findet man in Amerika nur die Pernotöfen. Die Dauer derselben in der Hütte von Cambria ist 200 – 300 Hitzen. Bei der Pennsylvania Steel Co. sind die Gewölbe abnehmbar; sie sind an einen starken Träger mittelst Ketten aufgehängt und können behufs Reparatur abgenommen werden. Der Verschlufs ist bei diesen Gewölben wohl mangelhaft, doch verhindert der im Ofen befindliche Druck des Gases den Eintritt kalter Luft. Die Feuerbrücken sowohl, als die Wände der Gas- und Luftöffnungen sind mit Wasserkühlung versehen, die Feuerbrücken haben die ganze Länge der Feuerung und sind von Dinas gefertigt, erheben sich 230 mm über die Sohle. Die Gaserzeuger, welche zu klein sind, geben durchweg schlechte Resultate und eine ungenügende Verbrennung. Da die letztere sich in den Wärmespeichern unterhalb der Oefen wegen der geringen Querschnitte zwischen den Steinen nicht fortsetzen kann, so ist es unvermeidlich, dafs die Kamine rauchen.

Bei den Gasöfen strömt Gas und Luft niemals direct beim Verlassen der Wärmespeicher zusammen, sondern erst, wie fast überall, oberhalb der Feuerbrücke. Fast bei allen Oefen läfst man die Luft oberhalb des Gases austreten. Diese Anordnung ermöglicht eine innige Mischung, jedoch nur dann, wenn die Temperatur der Luft diejenige des Gases nicht überschreitet, das ist aber meistens nicht der Fall. In Pittsburg z. B., wo die Werke das Naturgas benutzen, wird nur allein die Luft vorgewärmt, welche hierdurch ein geringeres spec. Gewicht hat als das Gas; es wäre demnach richtiger, es unterhalb des letzteren einströmen zu lassen. (Vergl. Nr. 2 d. J., Seite 104.)

In den gewöhnlichen Siemensöfen haben die Luftkammern einen 25—50 % gröfseren Rauminhalt als die Gaskammern, wodurch der Luft eine gröfsere Hitze ertheilt wird als dem Gas. Die beste Anordnung scheint die von Krupp und in Terre-Noire getroffene zu sein, nämlich 5 oder 7 Schlitze in gleicher Höhe, von denen, in der Reihenfolge nummerirt, die ungraden Zahlen für die Luft, die graden für das Gas bestimmt sind.

In Steelton und anderen neuen Werken ist die Einrichtung von Batho eingeführt worden, welche darin besteht, dafs die Gaserzeuger sich aufserhalb des Ofens befinden, und Gas und Luft durch Rohrleitungen in erstere ein- bezw. ausgeführt werden. Der Vortheil besteht darin, unabhängig von dem Ofen die Gaserzeuger ausbessern zu können, auch sind alle bei der alten Einrichtung vorkommenden Undichtigkeiten zwischen den Kammern vermieden.

Bei der von Hackney & Wailes getroffenen Verbrennungseinrichtung strömt das Gas in horizontalen und die Luft in verticalen Schichten aus Oeffnungen in dem Gewölbe, wodurch eine gute Mischung entstehen soll.

Die vordere Seite des Ofens hat 3 Thüren, für Chargiren die mittlere kleine und für Repariren, die Seitenthüren, sowie letztere zum Einbringen grofser Stücke. In Cleveland rolling mill sind alle Thüren und auch das Giefsloch auf einer Seite, welche Einrichtung daher behufs Platzersparnifs gestattet, dafs die Oefen Rücken an Rücken, oder längs einer Mauer aufgestellt werden können. Die gewöhnliche Grundrifsform der Oefen ist rechteckig, in Midvale jedoch sind die Oefen elliptisch.

Die ganz neu entstandenen 2 Oefen von Otis-Steelworks haben grade Wände, während die andern um die Sohle erweiterte sind. Jene haben 4,6 m zwischen den Feuerbrücken, 3,15 und 3,30 Breite und 0,45—0,53 Tiefe. Die Gaskammern messen 3,6 × 2,4 × 1,5 und die Luftkammern $^1/_4$ bis $^1/_3$ mehr. Das Gas tritt in den Ofen durch zwei Oeffnungen, die Luft oberhalb des Gases. Um den Eintritt von Schlacken in die Kammern zu verhüten, bringt man zwischen diese und den Austrittskanälen im Ofen Niederschlagskammern an, wo sich die mitgerissenen festen Verbrennungsproducte ansetzen können. Eine einzige Reinigung im Jahre genügt alsdann für die Wärmespeicher und alle vier Jahre für die Niederschlagskammer.

Die Gaserzeuger. Die alten Gaserzeuger von Siemens mit horizontalem oder Stufenrost, 2300 bis 2700 hoch, 1500 bis 1800 Länge und Breite, sind noch sehr verbreitet. In Wirklichkeit scheinen diejenigen mit Gebläse bevorzugt zu sein, sie bedürfen kein Siemenssches Steigerohr und grofse Gasleitungen, aber doch einen Kamin von 20 m zur Unterstützung der Verbrennung. Sie sind meistens nach Wilsonschem System gebaut, und bestehen in einem Schacht, welcher feuerfest ausgemauert und mit einem Trichter auf dem höchsten Punkt versehen ist. Die Kohlen ruhen auf einem Rost, welcher mittelst kleiner, gut verschlossener Thüren gereinigt werden kann.

Nirgendwo in Amerika haben wir das Gas in Schachtöfen ohne Roste erzeugen sehen, wie solche mit Unterwind versehen, von Tessié du Motay und in Wittkowitz angewandt werden. Letztere bestehen aus einem feuerfesten Schachte von 2 m äufserem und 1,5 m innerem Durchmesser und 5 m Höhe. Diese Gaserzeuger werden durch Ventilatoren betrieben und zugleich ein Dampfstrahl in das Gemisch von $^1/_3$ Kohle und $^2/_3$ Kleinkoks getrieben. Hierzu kommt ein Zuschlag von Kalk, welcher die Verbrennungsrückstände in eine weifse schmelzbare Masse verwandelt, welche durch ein besonderes Abstichloch abgelassen wird. Die Gase, welche sehr arm an Stickstoff und reich an Kohlenwasserstoffgasen sind, besitzen eine hohe Wärmeentwicklung. Sie werden nach Verlassen des Gaserzeugers in einer Kammer, welche durch eine verticale, kurz über dem Boden ansetzende Scheidemauer in zwei Räume getrennt ist, gereinigt und treten direct in den Ofen, ohne durch irgend welche mit Ziegelsteinen ausgesetzte Kammern durchzugehen. Es kommen hier infolgedessen weder Abkühlung noch Theerniederschläge vor, was bei langen Leitungen unvermeidlich ist. Die Gase haben noch 5 bis 600° C. bei ihrem Eintritt in den Ofen. Der Verbrauch an Brennmaterial kann sehr hoch werden (500 kg auf die Tonne): jeder Ofen hat 2 Gaserzeuger.

Wassergas. — Der Erfolg, welcher in Europa mit Wassergas erzielt wurde, hat dem Berichterstatter in Amerika zum Studium dieser Methode Veranlassung gegeben.

Wir zeigen auf Blatt VIII, Fig. 3 bis 9 eine amerikanische Einrichtung zweier Gaserzeuger und eines durch Wassergas betriebenen Schmelzofens. Die ersteren sind cylindrische, auf Hüttensohle stehende und mit einer Glocke und je einem Fülltrichter versehene Schächte. Im oberen Theile sind Oeffnungen, welche dem Gas gestatten, in einen gemeinschaftlichen runden Sammler abzuziehen; der untere Theil ruht auf Gufsplatten. Es sammelt sich unterhalb derselben die Asche an, welche durch 4 Thüren entfernt werden kann. Es ist wichtig, dafs dieser Raum nicht verstopft werde, denn in der That können durch das abwechselnde Einblasen von Luft und Dampf die Schlacken abgekühlt und hierdurch ein Festsetzen grofser Massen veranlafst werden.

Ist die Ventilstellung wie in Fig. 6 angegeben, so durchstreift der heifse Wind von unten nach oben den Gaserzeuger zur Linken und die Gase ziehen durch einen Glockenschieber hinab in ein verticales Rohr. Bei derselben Schieberstellung ist dem Dampfe der Eintritt zum Durchstreichen des Gaserzeugers zur rechten Hand geöffnet, nachdem der letztere vorher durch den heifsen Wind erwärmt worden ist. Das erzeugte Gasgemisch entweicht unten durch den rechten Schacht. Durch Umstellung des Schiebers kehrt sich der ganze Vorgang um, so dafs man durch fortgesetzten Wechsel die continuirliche Erzeugung von luftarmem Gas und stickstofffreiem Wassergas bewirkt.

Das erstere verbrennt während seines Durchgangs durch den Gaserzeuger und tritt dann in die Kanäle eines Wärmespeichers ein, dessen eine Hälfte es durchstreicht; die andere Hälfte desselben wird durch die abziehenden Gase des Schmelzofens gespeist. Die Wärmespeicher dienen also zur Erhitzung des Wassergases und der Verbrennungsluft, wie es Fig. 7 bis 9 deutlich zeigen.

Die Gaserzeuger sind ziemlich verwickelt, dagegen ist der Bau der Schmelzöfen viel einfacher als der der Siemensöfen. Der Oberbau (Fig. 4 u. 5) der Oefen trägt 4 Kanäle. Die für Gas und Luft bestimmten Eintrittskanäle münden in der Mitte des Herdes, da eine Umsteuerung nicht vorhanden ist; die beiden Ausströmungsöffnungen für das verbrannte Gas liegen oberhalb der Feuerbrücken. Luft und Gas mischen sich auf diese Weise unter einem schiefen Winkel und die aus beiden entstehende intensive Flamme ist auf das Metall an der tiefsten Stelle des Bades gerichtet. Die Verbrennungsproducte theilen sich in 2 Theile und ziehen durch die Kanäle des Wärmespeichers ab.

Um die Kanäle zu reinigen, genügt es, den die Deckel abdichtenden Sand zu entfernen und ersteren zu heben, was nicht mehr Arbeit macht, als die Kammern an Siemensöfen zu öffnen. Die Kanäle liegen in geringer Tiefe und haben nur wenig Höhe, um für die Scheidewände zur Vermeidung von Horizontalfugen einen einzigen Stein verwenden zu können. Diese Construction verhindert die Ausdehnung und Zusammenziehung der Fugen und folglich den Uebertritt von Gas zu Luft und umgekehrt.

Ein Vorwurf, welcher dem Wassergas gemacht werden könnte, ist der, dafs es den Abbrand vergröfsere, indem der Wasserdampf in zersetztem Zustande mit dem Metalle in Berührung komme. Versuche haben bewiesen, dafs dies nicht der Fall ist. Beweis hierfür ist, dafs das Gas mit bestem Vortheil zum Schweifsen von Kesselblechen benutzt wird, einer Procedur, wobei Stahl und Eisen am meisten der Verbrennung ausgesetzt sind. In den Oefen mit continuirlicher Wiedergewinnung der Wärme, wie z. B. bei den Systemen von Ponsard, Swindell und dem oben beschriebenen, ist es nicht möglich, die Verbrennungsproducte bezüglich ihrer Wärme so vollkommen auszunutzen, wie bei Oefen mit Umschaltung, weil die Gase und die Gebläseluft durch einen sehr schlechten Wärmeleiter von feuerfestem Mauerwerk getrennt sind. Um unter solchen Umständen eine schnelle Wärmeübertragung zu ermöglichen, bedarf es eines grofsen Temperaturunterschiedes, während bei den Siemensöfen nichts im Wege steht, dafs dieselbe in vollkommenstem Mafse geschieht.

Ueber den Betrieb der Herdstahlwerke. Gewisse Siemens-Martin-Hütten haben bis zu 90 % Abfälle geschmolzen; aber in diesem Falle ist die Hitze, welche zur Schmelzung nöthig ist, eine solche, dafs der Ofen bald abgenutzt sein wird. Im allgemeinen überschreitet für harten Stahl der Procentsatz vom Roheisen 50 % der Charge und man setzt keine Erze hinzu. Dieses Verhältnifs vermindert sich jedoch mit der Härte des Productes. Handelt es sich um weichen Stahl, so ist die Reduction eine längere und ein Zusatz von 7 bis 12 % Erze wird zur Nothwendigkeit. Man schmilzt zuerst das Roheisen, nach seiner Schmelzung folgen die Stahlabfälle, und wenn diese die geeignete Temperatur haben, die Erze. Auf einigen Werken, wie in Spang Steel Co., chargirt man auch alles auf einmal. Die Erze werden in Amerika vorher geröstet und kalt chargirt. Es wird in Partieen von 4 bis 600 kg (900 bis 1300 lbs.) zugesetzt, was man mit Ausnahme des letzten Zusatzes, welcher den Grad der Härte des Stahls bestimmt, dem Schmelzer überläfst.

Der ausschliefsliche Erzprocefs ist unseres Wissens nur in Midvale vertreten. Ueberall verarbeitet man Schrott, auf alle Fälle jede Hütte ihren eigenen, nirgendwo verwendet man regelmäfsig 20 bis 25 % Erze wie bei Siemens in Landore und bei Steel Co. of Scotland.

Der Erzprocefs ist aufserdem nicht nach dem Geschmack der Amerikaner wegen seiner Langsamkeit und dem hierdurch bedingten Mehrverbrauch von Brennmaterial, wegen der übermäfsigen Schlackenmenge, welche die Homogenität des Stahls stören und namentlich die Blechfabrication unmöglich machen kann, zuletzt wegen der starken Zerstörung der feuerfesten Steine.

Fr.

(Schlufs folgt.)

Sandbergs 50 kg-Schiene auf der belgischen Staatseisenbahn.

(Hierzu Blatt IX).

In einem im April- und Maiheft v. J. dieser Zeitschrift veröffentlichten ausführlichen Aufsatze gab der durch wichtige Arbeiten auf dem Gebiete des Eisenbahnoberbaues auch in Deutschland vortheilhaft bekannte schwedische Ingenieur C. P. Sandberg in London seiner auf langjähriger Praxis fufsenden Ueberzeugung dahin Ausdruck, dafs die von den meisten Eisenbahnverwaltungen seit der allgemeinen Einführung der Stahlschiene befolgte Tendenz, wegen der gröfseren Bruchfestigkeit derselben auch ihr Gewicht ein entsprechend leichter zu nehmen, eine

durchaus verwerfliche sei und empfahl den Eisenbahn-Ingenieuren der Vereinigten Staaten und des europäischen Festlandes, dem Beispiele der Engländer zu folgen und im Gegentheil eine Schiene von stärkerem Profil als dort bisher allgemein gebräuchlich war, zu verwenden. Er wies darauf hin, dafs die Ansprüche, welche jetzt im Vergleich zu früheren Zeiten an den Oberbau gestellt werden, infolge der Zunahme des Gewichts des rollenden Materials und der Fahrgeschwindigkeit erheblich gröfsere seien; eine entsprechende Verstärkung des Oberbaues könne aber, wie dies theilweise geschehen sei, nicht durch Einlegung einer gröfseren Zahl von Schwellen auf dieselbe Länge erzielt werden, da man mit der Nachgiebigkeit des Ballastes zu rechnen habe, es müsse vielmehr die Verstärkung in die Schiene selbst gelegt werden, damit dieselbe in den Stand gesetzt werde, die Stöfse aufzunehmen und auf mehrere Schwellen zu vertheilen. Sandberg blieb indefs nicht dabei stehen, die Mängel der gegenwärtigen Geleisconstructionen zu beleuchten, sondern schlug gleichzeitig das Mittel zu ihrer Abhülfe vor, indem er das Profil einer Vignolschiene aus Flufsstahl von etwa 50 kg Gewicht auf den laufenden Meter vorlegte.

Wie belgische Blätter schon vor einigen Monaten meldeten, hat der Autor dieser 50 kg-Schiene inzwischen die Genugthuung erlebt, dafs eine Eisenbahnverwaltung des Continents sich zur Erbauung einer Versuchsstrecke mit derselben entschlossen hat. Es ist dies die belgische Staatsbahn und ist von ihr die Gesellschaft J. Cockerill in Seraing mit der Walzung* des ersten Postens der Schienen, welche vordem in dieser Schwere auf dem Continente noch niemals gewalzt worden sein dürften, beauftragt worden. Aus einer Beschreibung der Ausführung dieser Versuchsstrecke, welche der Ingenieur und Professor an der Universität zu Brüssel, A. Huberti, in »L'Industrie moderne« veröffentlicht, entnehmen wir, dafs die durch den belgischen Ingenieur Flamache etwas abgeänderte Schiene, deren Gewicht auf etwa 53 kg für den laufenden Meter geschätzt wird, 9 m Länge haben und auf je 12 mit Kreosot getränkten eichenen Schwellen ruhen wird (vergleiche Blatt IX). Bei jeder Mittelschwelle wird zwischen dem Sitz und dem Fufs der Schiene eine Unterlagsplatte eingeschaltet, beide Stofsschwellen erhalten eine solche nicht, jedoch sind, um dort eine entsprechende Gröfse der Auflagefläche zu erhalten, die Laschen unten horizontal verlängert, so dafs sie den eigentlichen Schienensitz erbreitern. Der Druck des Schienenfufses auf die Unterlagsplatte überschreitet nicht 0,42 kg auf den qmm, wenn die Last vertikal wirkend gerechnet wird; nimmt man den Horizontalschub gleich ein Drittel des Gewichtes an, so beträgt der Druck auf die äufsere Schienenkante 4 kg. Bei der gegenwärtig in Belgien gebrauchten Schiene sind die entsprechenden Druckgröfsen 0,71 und 9,2 kg. Der Druck der Unterlagsplatte auf das Holz beträgt bei vertikaler Belastung 0,24 kg und bei der Annahme eines Horizontalschubes von $^1/_3$ derselben 0,50 kg an Stelle von 0,45 und 1,03 kg bei dem gegenwärtigen Geleise. Insgesammt stellen diese Zahlen eine Erhöhung der Widerstandsfähigkeit um 100 % vor.

Auf eine entsprechend starke Verlaschung ist besondere Aufmerksamkeit verwendet worden. Die Neigung der Laschenaufsitzflächen an dem Schienenfufs ist zu nur 1 : 5 genommen worden, wodurch die Solidität der Verbindung aufserordentlich erhöht wird, da je schräger der Schienenfufs ist, desto leichter die Verbindung sich lockert. Aufserdem sind die Tragflächen in sehr ausgiebiger Gröfse vorgesehen, indem die Lasche ihrer gesammten Länge nach unten auf dem Schienenfufs aufliegt und oben den 75 mm breiten Kopfwulst trägt. Die Befestigung der in Winkelform construirten Laschen erfolgt mittelst vier Bolzen von 25 mm Dicke, die untere Fläche des horizontalen Winkels ruht auf den Stofsschwellen. (Vergleiche Blatt IX.)

Die von drei Löchern durchbohrte Zwischenplatte wird der Regel nach mit nur 2 Schraubennägeln befestigt; das dritte Loch dient für den Fall, dafs einer der letzteren versagt. Bis jetzt hat man auf der belgischen Staatsbahn nur Haknägel verwendet, glaubt aber durch die Benutzung von Tirefonds in diesem Falle eine erheblich gröfsere Solidität zu erzielen. Die ganze Anordnung der Befestigung der Schiene deutet darauf hin, dafs man bestrebt gewesen ist, die Horizontaldruckwirkungen auf die Auflageflächen zu übertragen und letztere ausreichend grofs zu machen. Während bei dem alten System der Horizontalschub durch den aufsen eingeschlagenen Haknagel in höchst mangelhafter Weise aufgefangen wird, geschieht dies bei dem neuen System durch eine besondere vorstehende Kante auf der Platte. Das Verhältnifs der Berührungsflächen stellt sich wie 108 : 650 und der im ersten Falle 23 kg auf den qmm erreichende Druck beträgt im zweiten nicht mehr als 3,8 kg, wenn man die oben schon gemachte Annahme, dafs der Horizontalschub ein Drittel der Belastung betrage, auch hier zu Grunde legt. Dem Schub, dem die Zwischenplatte selbst ausgesetzt ist, wird durch die zwei Befestigungsschrauben begegnet, die aber nur wenig beansprucht sind.

Ehe die 50 kg-Schiene auswechselungsbedürftig wird, kann sie einen Verschleifs um 15 kg erleiden, wodurch derselben die doppelte

* Dieselbe erfolgt noch im Laufe des Monats März.

Dauer gegenüber der gewöhnlichen Schiene gesichert ist.

Rechnet man alle Vortheile der neuen Schiene zusammen, so ergiebt sich, dafs ihre Widerstandskraft gegen Durchbiegung um die Hälfte zugenommen und der Druck auf das Holz um 50 % abgenommen hat, dafs ihre Bruchsicherheit verdoppelt ist und fast alle Widerlagsflächen zweimal so grofs geworden ist. Ferner ist die Dauer der Schienen verdoppelt und diejenige der Schwellen sicherlich verlängert worden.

Alle diese Vortheile sind durch einen zusätzlichen Preis erkauft worden, den Huberti unter den Marktverhältnissen des vergangenen Januars für die belgische Staatsbahn auf ungefähr 3 ℳ 60 ₰ für den laufenden Meter einfaches Geleise berechnet. Schreibt man die Zinsen und für den Verschleifs einen angemessenen Werth jährlich ab, so gelangt man zu dem Ergebnifs, dafs trotz erhöhter Sicherheit und Bequemlichkeit für den Reisenden das neue Geleise auf allen Strecken, auf welchen die jetzige Schiene von leichterm Gewicht vor Ablauf von 20 Jahren erneuert werden mufs, ökonomischer als das alte ist. Dies ist aber der Fall bei weitaus den meisten Eisenbahnlinien, welche starken Verkehr haben oder mit einer Schiene von einem Beschädigungen ausgesetzten Profil versehen sind. In dem günstigsten Falle, d. h. dort, wo die Schienen 50 Jahre liegen bleiben, beträgt der Unterschied in der Abschreibung nicht mehr als 0,036 ℳ jährlich für den Meter oder 72 ℳ für den Kilometer doppelten Geleises. Um diesen geringen Unterschied wett zu machen, bedarf es nur einer sehr geringen Ersparnifs in der Unterhaltung, damit auch in Bezug auf den Kostenpunkt die schwere Schiene von Vortheil ist. Derselbe dürfte aber noch gröfser sein, als in der vorstehenden Berechnung, die voraussichtlich längere Haltbarkeit der Schwellen und der geringe Verschleifs am rollenden Material bei grofsen Fahrgeschwindigkeiten unter der schwereren Schiene aufser acht gelassen ist.

Der Versuch der Verwaltung der belgischen Staatseisenbahn mit Sandbergs 50 kg-Schiene, der Goliath-Schiene, wie sie in Belgien getauft worden ist, verdient zweifellos volle Beachtung seitens der deutschen Eisenbahntechniker, vielleicht lassen dieselben es sich nicht nehmen, die Versuchsstrecke ihrer belgischen Collegen in Bälde noch durch eine naheliegende Vervollkommnung, nämlich die Verbindung der schweren Schiene mit einem bewährten eisernen Oberbausystem, zu übertreffen. Durch die Schaffung eines solchen Geleises würden offenbar nicht nur die weitgehendsten Ansprüche des reisenden Publikums in Bezug auf Bequemlichkeit und Sicherheit befriedigt werden, sondern auch in ökonomischer Hinsicht der gröfstmögliche Vortheil auf die Dauer erzielt werden.*

* Auch bleibe nicht unerwähnt, dafs der kürzlich am White River vorgekommene Unglücksfall auf den Bruch einer und zwar einer überlasteten Schiene zurückzuführen ist.

Zur Schulfrage.

Bekanntlich hatte der preufsische Minister der öffentl. Arbeiten am 1. November 1878 eine eingehend begründete Verordnung erlassen, durch welche den lateinlosen Realschulen mit 9-jähriger Lehrdauer — Oberrealschulen — das Recht gewährt wurde, dafs ihre Abiturienten nach Absolvierung des akademischen Studiums zu den Staatsprüfungen im gesamten Baufach (Hochbau-, Bau-Ingenieur- und Maschinenfach) zugelassen werden sollten. Im sogenannten Standesinteresse haben hiergegen eine grofse Zahl von Staats-Baubeamten und Aspiranten des Staatsbaudienstes eine erfolgreiche Agitation eröffnet; denn der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten hat ohne Anführung irgend welcher Gründe, ohne insbesondere zu behaupten oder nur anzudeuten, dafs die Oberrealschulen den gehegten Erwartungen nicht entsprochen hätten, die obengenannte Verordnung unter dem 6. Juli 1886 aufgehoben und die Zulassung zu den Prüfungen für den Staatsdienst im Bau- und Maschinenfach von dem Besitze eines Zeugnisses der Reife von einem Gymnasium oder einem Realgymnasium abhängig gemacht. Diese Mafsregel ist eine um so härtere, als die alten Berechtigungen nur noch bis zum Ende des Jahres 1889 in Kraft bleiben, so dafs also alle diejenigen Schüler der jetzigen Oberrealschulen, welche nicht binnen 3 Jahren ihr Abiturientenexamen zu machen in der Lage sind, das Ziel nicht erreichen, zwecks dessen Erreichung sie von ihren Eltern in gutem Glauben den genannten Anstalten anvertraut wurden. Durch die neue Verordnung sind diese Eltern auf bündigsten Zusicherungen und Anordnungen der Staatsregierung und auf Beschlüssen des Landtags beruhender Rechte verlustig geworden. Eine Rechtsentziehung wie die in Aussicht genommene widerspricht den in der preufsischen

Verwaltung herrschenden Rechtsgrundsätzen; sie widerspricht durchaus der in der preufsischen Unterrichtsverwaltung geltenden Uebung, dafs Umwandlungen von Schulen stets von unten auf mit vollständiger Wahrung und Schonung der Interessen der bereits eingetretenen Schüler vorgenommen werden.

Unter diesen Umständen haben die Direktoren der elf z. Z. bestehenden Oberrealschulen eine Petition an beide Häuser des Landtags* gerichtet, in welcher sie dieselben ersuchen, dahin zu wirken, dafs den Oberrealschulen die bisherigen Berechtigungen belassen werden, oder dafs falls diesem Antrage nicht entsprochen werden sollte, die Uebergangsfrist bis zum Ende des Jahres 1895 ausgedehnt werde. Dieser Petition ist eine Denkschrift beigefügt, welche in ebenso klarer als überzeugender Weise nicht allein die Nothwendigkeit des in der Petition Erbetenen darlegt, sondern auch für die „Schulfrage“ unserer Zeit ein in jeder Beziehung werthvolles Material darbietet. Es ist uns deshalb eine angenehme Pflicht, die Leser von »Stahl und Eisen«, in dessen Spalten die Schulfrage ja wiederholt und eingehend erörtert worden ist, auf diese bedeutungsvolle Arbeit aufmerksam zu machen.

Insbesondere treffend erscheinen uns, nachdem die Denkschrift an der Darlegung des französischen, skandinavischen, schweizerischen, ungarischen und englischen modernen Schulwesens den Beweis erbracht hat, dafs jene angeblich im Standesinteresse betriebene Agitation der Baubeamten als eine »Anomalie« erscheint, eine Anomalie auch gegenüber der in Deutschland betreffs der Schulfrage sich geltend machenden Bewegung, die Ausführungen über das Berechtigungswesen und die damit zusammenhängende Erschwerung der Berufswahl.

Die Forderung, dafs die höheren Lehranstalten mit 9 jähriger Lehrdauer — also in Preufsen die Gymnasien, Realgymnasien und Oberrealschulen — in allen Berechtigungen gleichzustellen seien, ist schon wiederholt ausgesprochen, u. a. in den im Oktober 1873 von dem Herrn Minister Falk berufenen Conferenzen. Obgleich zweifellos jede der drei Schulgattungen für gewisse Studien die vorzugsweise geeignete, für andere eine weniger geeignete Vorbildung giebt, erscheint es doch als das allein Heilsame, dafs das Zeugnifs der Reife von einer höheren Lehranstalt jeder der drei genannten Gattungen zur freien Wahl des Berufs, zum Besuche aller Hochschulen und demnächst zur Ablegung aller Staatsprüfungen berechtige. Die Gewifsheit, dafs falsche Berufswahlen getroffen werden können, darf davon nicht abhalten; nur durch die Freiheit wird die Verantwortlichkeit für die Wahl des Berufes dem Wählenden selbst übertragen, dem sie allein zusteht. Die Selbstverantwortlichkeit, die Quelle selbstständigen, energischen und fruchtbaren Strebens, mufs auch auf diesem Gebiete ganz und voll zur Geltung kommen. Durch das bestehende Bevormundungs- und Privilegiensystem sind falsche Berufswahlen nicht allein nicht ausgeschlossen, sie werden im Gegentheil dadurch recht zahlreich veranlafst, wie sich z. B. jetzt ein Gymnasialabiturient für wohl vorbereitet zu den Studien auf technischen Hochschulen und zum Studium der Medizin halten mufs, was er ganz gewifs in der Regel nicht ist.

Mit Recht weist die Denkschrift sodann darauf hin, welche bedenklichen Folgen das Berechtigungswesen unserer höheren Lehranstalten hervorgerufen hat. Zunächst hat sich das Publikum in bedenklicher Weise daran gewöhnt, als Werthmesser für die Schätzung einer Schule überall den Mafsstab anzulegen, welchen die Staatsregierung für die Vorbildung ihrer Beamten anwendet; sodann treffen die Communen bei Herstellung ihrer Lehranstalten ihre Wahl nicht nach den in den socialen Zuständen gegebenen Bedürfnissen, sondern nach dem Umfange der Berechtigungen; endlich schicken die Familien ihre Söhne, wenn und soweit sie die Wahl haben, nicht in die den Fähigkeiten der letzteren entsprechenden Schulen, sondern in die, welche ihnen die meisten äufseren Vortheile, die gröfste Wahrscheinlichkeit auf Erlangung einer geachteten Stellung in der Gesellschaft giebt.

Die Aerzte-Vereine, deren Mitglieder nebenbeibemerkt gröfstentheils ein Urtheil über die von ihnen in ihrer Lehrthätigkeit nicht beobachteten Realgymnasien eigentlich gar nicht abzugeben in der Lage waren, liefsen sich in ihren ablehnenden Aeufserungen, die Zulassung der Realschulabiturienten zum Studium der Medizin betreffend, vorwiegend durch die Meinung leiten, dafs ihre sociale Stellung leiden werde, wenn man zum Studium der Medizin auf einem Wege gelangen könne, der nicht zum Studium der Jurisprudenz berechtige und deshalb der minder vornehme sei; ebendasselbe Motiv war in den Ausführungen derjenigen Staatsbeamten durchschlagend, welche gegen die Oberrealschulen petitionirten und agitirten.

Nur eine allgemeine organische Ordnung an Stelle der verwirrenden Menge von Einzelbestimmungen über die Berechtigungen kann dem Unwesen auf diesem Gebiete abhelfen. Eine solche Ordnung würde in der gesetzlichen Bestimmung zu finden sein, dafs alle staatlich anerkannten höheren Lehranstalten von 9 jähriger Lehrdauer den Zugang zu allen Hochschulstudien und zu allen Staatsprüfungen ermöglichen. In

* Aussicht auf Erfolg scheint dieselbe neueren Nachrichten gemäfs nur wenig zu haben. Die Commission des Herrenhauses hat die Eingabe durch Uebergang zur Tagesordnung erledigt und ist es nicht unwahrscheinlich, dafs sie im Abgeordnetenhause dasselbe Geschick haben wird. *D. R.*

einer solchen Ordnung würde die klare und thatsächliche Anerkennung des vom Unterrichtsministerium stets ausgesprochenen und festgehaltenen Grundsatzes liegen, dafs die höheren Lehranstalten nicht Fachschulen, sondern Bildungsanstalten sind, die auf verschiedenen Wegen und mit verschiedenen Mitteln eine allgemeine Bildung geben.

So lange aber diese organische Ordnung nicht vorhanden, sollte man die unserm gewerblichen Leben durchaus unentbehrliche Ober-Realschule wenigstens im Besitze ihrer bisherigen Berechtigungen belassen und ihr nicht durch das Wegnehmen dieser Berechtigungen die Lebensader unterbinden. Videant consules! —

Dr. B-r.

Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

In der am 1. Februar 1887 in Berlin unter dem Vorsitze des Herrn Generalconsuls Russell an Stelle des wegen Krankheit fehlenden Vorsitzenden Herrn General-Directors Richter abgehaltenen General-Versammlung erstattete der Geschäftsführer Herr Dr. Rentzsch einen Bericht über die bisherige Thätigkeit des Vereins, den wir hier folgen lassen:

In der letzten General-Versammlung des Vereins (am 23. Januar 1886)*) sprach der Verfasser dieses Berichts den dringenden Wunsch aus, dafs es ihm vergönnt sein möchte, der in Jahresfrist wiederum tagenden Versammlung ein erfreulicheres Bild über die Lage der Eisenindustrie und des Maschinenbaues entrollen zu können, als dies damals möglich war. Diese Hoffnung ist insoweit erfüllt worden, als — wenn auch noch nicht in allen Zweigen — erst in den letzten Wochen des Jahres 1886 eine Wendung zum Bessern eingetreten ist, die zu weiteren Hoffnungen berechtigt und erwarten läfst, dafs unsere schwer geprüfte Industrie einer besseren Zukunft entgegengehen wird. Dagegen sind freilich die im vorigen Jahre ausgesprochenen Wünsche in recht betrübender Weise insofern getäuscht worden, als damals nicht befürchtet werden konnte, dafs die schwere Krisis noch nahezu ein volles Jahr andauern, die Preise noch weiter sinken, der Absatz noch stärker geschmälert und die damals schon vorhandene Nothlage sich noch mehr verschlimmern würde. Heute liegen zunächst wenigstens für den Hüttenbetrieb, wenn nicht alle Anzeichen trügen, diese schweren Wochen und Monate der seit Anfang 1883 eingetretenen schlechten Zeit hinter uns; der Blick wendet sich hoffnungsvoll der besseren Zukunft mit den Erwartungen zu, dafs das Jahr 1887 voll einhalten werde, was sein Anfang zu bieten verspricht. Allerdings wird die Industrie nicht zu vergessen haben, dafs soeben erst eine schwere Krisis überstanden ist. Wie der Kranke nicht vergessen darf, dafs er, kaum erst genesen, seine schwachen Kräfte noch zu schonen hat und sich nicht sofort der vollen Beschäftigung zuwenden darf, weil sonst leicht bedenkliche Rückschläge eintreten könnten: so wird auch der Eisenindustrie dringend anzurathen sein, unter sorgfältiger Beachtung der Preislage auf dem in- und ausländischen Markte in der Entfaltung ihrer vollen Arbeitsthätigkeit Mafs zu halten, die Production nur mit weisester Vorsicht zu steigern und dadurch den eingetretenen Gesundheitsprocefs nach keiner Richtung hin zu stören.

Die in der letzten General-Versammlung bei Beginn des Jahres 1886 ausgesprochenen Hoffnungen auf eine baldige Wendung zum Bessern schienen damals berechtigt zu sein, da die Nachrichten vom amerikanischen Markte ein Wiederbeleben des Geschäfts meldeten, gleichzeitig der englische Markt sich befestigte und nach früheren Erfahrungen anzunehmen war, dafs die Märkte des europäischen Continents gleichfalls mit höheren Preisen folgen würden. Leider trat diese Rückwirkung nicht ein, da die stärkere Nachfrage nach Eisenartikeln in Nordamerika durch eine aufserordentlich verstärkte Production der dortigen Werke ausgeglichen wurde und die erwarteten amerikanischen Aufträge bis auf vereinzelte Bestellungen ausblieben. Infolgedessen nahmen die Verschiffungen in England ab, die Bestände angesichts der damals noch vollen, hier und da sogar gesteigerten Production zu. Schon mit Beginn des Februar büfsten die Roheisenpreise die kurz zuvor erlangte Festigkeit wieder ein und von dieser Zeit ab wichen die Preise stetig bis zum August und September, hielten sich sodann auf ihrem niedrigsten Standpunkte nahezu ¼ Jahr fast unverändert bis Ende November und Anfang December, von welcher Zeit ab sich das Geschäft durch stärkere Nachfrage wieder belebte.

Die nachstehenden Tabellen geben hierüber specielle Auskunft:

*) Vergl. diese Zeitschrift Seite 193 v. J.

Durchschnittliche Eisenpreise auf deutschen Märkten.

(Nach den Monatsheften des Kaiserl. Statistischen Amtes.)

1 Tonne (1000 kg in Mark.)

	1884				1885											
	Jan.	April	Juli	Octbr.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octbr.	Nov.	Decbr
1. Berlin vom Lager																
bestes schott. Giefserei- Nr. 1 Langloan	76,00	75,00	75,00	76,00	72,00	74,00	73,00	72,00	72,00	65,00	65,00	67,00	67,00	75,00	67,00	69,00
engl. (Middlesbro) Nr. 3	59,00	58,00	58,00	59,00	57,00	56,00	55,00	54,50	53,00	53,00	52,50	51,50	51,80	51,80	52,50	52,50
2. Breslau loco Werk																
Puddel-	57,50	53,00	55,50	54,00	52,00	52,50	52,50	49,50	49,50	49,00	49,00	46,50	45,75	44,50	44,50	44,50
Giefserei-	65,50	57,00	59,00	60,50	58,00	60,00	58,50	58,00	59,00	60,00	60,00	54,00	53,50	52,50	52,50	52,50
2. Dortmund loco Werk																
Bessemer Roh- aus Ruhrbezirk	55,50	55,00	53,00	50,50	48,25	47,50	47,50	46,50	46,50	45,50	45,00	45,50	45,50	44,00	44,00	43,50
westfäl. Puddel- I	52,50	52,00	50,50	48,00	47,25	47,25	47,00	46,50	46,00	43,50	43,00	43,00	42,50	42,00	41,00	41,00
4. Düsseldorf loco Werk																
bestes deutsches Puddel-	53,00	52,00	49,50	48,25	47,00	47,00	46,75	46,50	45,50	45,00	45,00	44,00	42,00	42,00	41,50	42,00
„ „ Giefserei-	69,00	69,00	64,50	64,00	61,00	61,00	61,00	61,00	60,50	58,50	58,00	57,00	56,50	56,50	55,50	54,50
5. Hamburg vom Lager																
schottisches Nr. 1	64,75	65,50	65,50	67,50	66,30	65,50	65,50	64,25	63,00	61,50	60,00	60,00	58,00	58,00	58,00	58,00
Middlesbro Nr. 1	50,50	51,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	49,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00
6. Lübeck																
geschmied. schwedisch. Stabeisen, Ia Stockholmer, 3 Mon. Ziel	230,00	225,00	220,00	225,00	226,00	226,00	226,00	225,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	222,50

	1886												Jahrespreise		
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octbr.	Nov.	Decbr.	1884	1885	1886
1. Berlin vom Lager															
bestes schott. Giefserei- Nr. 1 Langloan	70,00	67,00	66,00	65,50	65,50	66,50	66,00	64,00	65,00	69,00	70,00	70,00	75,08	69,83	67,04
engl. (Middlesbro) Nr. 3	53,00	51,00	50,00	50,00	50,00	50,75	49,00	50,00	50,00	51,00	52,00	54,00	58,50	53,43	50,90
2. Breslau loco Werk															
Puddel-	44,50	44,00	44,00	44,00	42,50	42,50	42,50	39,50	43,00	45,00	45,00	46,00	54,48	48,31	43,54
Giefserei-	52,50	53,00	53,00	53,00	51,00	51,00	49,00	49,00	46,50	52,50	52,50	53,00	60,29	56,54	51,33
3. Dortmund loco Werk															
Bessemer Roh- aus Ruhrbezirk	42,50	42,50	42,50	42,50	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	43,00	46,00	53,08	45,77	42,58
westfäl. Puddel- I	42,00	42,00	42,00	42,00	41,50	41,50	41,00	40,00	39,50	39,00	39,50	42,50	50,38	44,17	41,04
4. Düsseldorf loco Werk															
bestes deutsches Puddel-	42,50	41,50	41,25	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00	40,25	39,00	39,50	41,50	50,04	44,52	40,88
„ „ Giefserei-	54,00	53,50	53,50	52,50	52,50	52,50	52,50	49,00	49,50	50,50	50,50	52,00	65,67	58,42	51,88
5. Hamburg vom Lager															
schottisches Nr. 1	58,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	53,00	52,00	54,80	57,00	60,50	65,98	61,50	55,94
Middlesbro Nr. 1	48,00	41,50	41,50	41,50	41,50	41,50	41,50	40,00	39,50	41,50	43,50	44,75	50,33	48,92	42,19
6. Lübeck															
geschmied. schwed. Stabeisen Ia Stockholmer, 3 Mon. Ziel	224,00	225,00	225,00	220,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	212,50	215,00	215,00	224,50	222,13	215,54

Den offiziellen Ermittelungen lassen wir wiederum unsere Preisaufstellungen über die wichtigsten Artikel der Eisenindustrie und des Maschinenbaues am Anfang jeden Quartals der Jahre 1885 und 1886 folgen, wobei, soweit möglich, auf die wichtigsten Productionsgebiete Rücksicht genommen worden ist.

Preise loco Werk pro 1 Tonne (1000 Kilo) in Mark.

		1885				1886				
		1. Jan.	1. April	1. Juli	1. Oct.	1. Jan.	1. April	1. Juli	1. Oct.	31. Dec.
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen, weifsstrahlig	47	47	44	41	41	42	41	40	45
	„ „ ordin.	42	42	42	39	39	38	37	36	43
	Schlesien	55	52	48	46	45	42	40	43	45
	Luxemburg-Lothringen	34	35	34	33	32	31	29	28	31
	Nassau-Qualitäts-	47	43	42	41	40	42	41	41	46
Nassauer **Holzkohlen-Roheisen**		64–68	69	67	67	67	66	66	65	69
Siegen-Nassau **Spiegeleisen**		49	45	44	43	44	44	43	44	48
Giefserei-Roheisen	Rheinland-Westfalen Nr. 1	62	61	59	56	55	53	51	49	54
	„ Nr. 2	58	56	55	53	53	50	48	46	51
	„ Nr. 3	52	52	52	50	49	47	45	44	49
	Schlesien Nr. 1	70	67	65	60	60	60	60	62	62
	„ Nr. 2	62	60	58	53	53	52	52	48	48
Bessemer-Roheisen, Rheinland-Westfalen		52	51	50	49	45	46	47	46	48
Thomas-Gilchrist-Eisen		43	42	41	39	39	39	39	38	41
Stabeisen	Rheinland-Westfalen	110	108	106	102	102	100	94	92	100
	Schlesien	110	103	100	100	100	92	90	85	95
	Harz, Hannover etc.	107	108	106	103	103	95	90	90	100
Winkeleisen	Rheinland-Westfalen	118	115	114	113	112	107	103	102	106
	Schlesien	120	113	110	110	108	102	100	95	100
Eiserne Träger	Schlesien	135	130	125	125	120	120	110	110	110
	Saar	115	107	101	98	95	94	93	85	90
Kesselbleche	Rheinland-Westfalen Ia.	160	155	152	143	143	144	141	140	144
	Schlesien	175	167	162	160	155	151	149	140	148
Walzdraht, Rheinland-Westfalen		117	115	113	109	110	108	101	98	107
Gezogener Draht, Rheinland-Westfalen		135	132	130	128	130	121	115	112	117
Weifsblech J. C. L. per Kiste 51 kg netto, Westfalen		24	23	22	22	22	21	21	20½	20½
Stahlschienen	Rheinland-Westfalen	140	138	138	135	137	135	120	110	120
	Schlesien	145	140	139	138	139	140	135	130	114
Rheinland-Westfalen	**Bandagen** (Bessemerstahl)	210	215	215	215	215	215	210	190	200
	Wagenachsen (Bessemerstahl)	210	210	210	210	210	210	210	210	210
	Räder pro Satz von ca. 900 bis 1000 kg	310	310	310	305	305	305	305	295	300
	Tragfedern	260	270	270	270	270	280	290	290	290
	Spiralfedern	300	305	305	300	300	310	320	290	320
	Flufseiserne **Querschwellen**	120	127	130	129	129	128	127	124	129
	„ **Langschwellen**	120	127	130	129	129	128	127	124	129
Nieten, Rheinland-Westfalen		160	167	165	163	163	159	157	154	156
Drahtstifte, Rheinland-Westfalen		145	144	143	140	140	137	135	130	132
Gufseiserne ordinäre Oefen	Pfalz	160	155	155	153	150	150	150	150	150
	Westfalen	163	160	160	160	160	160	160	160	160
	Schlesien	185	185	180	180	175	175	170	170	170
	Bayern	215	210	205	205	200	195	195	195	200
Regulir-Oefen	Schlesien	220	215	210	210	205	200	200	200	200
	Mitteldeutschland	220	215	215	210	205	200	200	200	200
Eiserne Töpfe, roh, Mitteldeutschland		180	185	185	180	175	175	180	180	180
„ „ „ Niederschlesien		200	200	200	200	200	200	200	200	205
Töpfe, emaillirt, Mitteldeutschland		350	350	350	350	340	330	330	320	320
Ordinärer Baugufs, Säulen etc., Mitteldeutschland		130	130	120	120	120	120	120	115	115
„ „ „ „ Nassau		130	135	130	130	130	130	130	130	135
Leichter Maschinengufs, Mitteldeutschland		175	175	175	175	170	180	180	170	170
Schwerer Maschinengufs, Sachsen		150	150	150	150	150	150	150	150	150
Sachsen (durchschn.)	**Dampfmaschinen, Kessel, Turbinen und Transmissionen**	550	556	554	553	524	502	510	509	512
	Werkzeugmaschinen	725	723	722	720	748	740	752	754	756
	Spinnereimaschinen	793	800	806	804	769	760	768	771	780
	Webereimaschinen	698	690	684	685	680	678	670	652	660
Locomotiven		997	982	979	940	852	835	830	829	825

Preise loco Werk pro 1 Tonne (1000 Kilo) in Mark.

		Anfang (Januar) der Jahre							
		1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887
Puddel-Roheisen.	Rheinland-Westfalen, weifsstrahlig	62	52	68	62	52	47	41	45
	„ „ ordin.	56	48	61	56	47	42	39	43
	Schlesien	62	54	62	56	56	55	45	45
	Luxemburg-Lothringen	44	38	44	45	37	34	32	31
	Nassau Qualitäts-	60	55	68	61	52	47	40	46
Nassauer **Holzkohlen-Roheisen**		89	83	81	81	72	66	67	69
Siegen-Nassau **Spiegeleisen**		72	71	80	69	60	49	44	48
Giefserei-Roheisen	Rheinland-Westfalen Nr. 1	75	74	76	75	69	62	55	54
	„ „ Nr. 2	70	68	71	71	64	58	53	51
	„ „ Nr. 3	64	60	65	66	55	52	49	49
	Schlesien Nr. 1	77	65	77	72	72	70	60	62
	„ Nr. 2	71	58	70	65	61	62	53	48
Bessemer-Roheisen, Rheinland-Westfalen		74	66	81	63	55	52	45	48
Thomas-Gilchrist-Eisen		?	?	58	50	40	43	39	41
Stabeisen	Rheinland-Westfalen	140	120	135	140	118	110	102	100
	Schlesien	160	130	122	133	115	110	100	95
	Harz, Hannover etc.	145	120	124	129	112	107	103	100
Winkeleisen	Rheinland-Westfalen	150	130	145	147	132	118	112	106
	Schlesien	171	129	135	143	125	120	108	100
Eiserne Träger	Schlesien	145	139	152	158	140	135	120	110
	Saar	127	122	141	137	125	115	95	90
Kesselbleche	Rheinland-Westfalen Ia	205	185	215	220	178	160	143	144
	Schlesien	203	180	195	195	180	175	155	148
Walzdraht, Rheinland-Westfalen		145	145	160	140	120	117	110	107
Gezogener Draht, Rheinland-Westfalen		170	165	180	160	140	135	130	117
Weifsblech J. C. L. pro Kiste 51 kg netto, Westfalen		27	25	30	27	27	24	22	20½
„ Saar pro Tonne		468	466	?	466	466	410	370	350
Stahlschienen	Rheinland-Westfalen	177	160	157	150	143	140	137	120
	Schlesien	178	163	168	155	153	145	139	114
Rheinland-Westfalen	**Bandagen** (Bessemerstahl)	210	209	230	230	225	210	215	200
	Wagenachsen (Bessemerstahl)	225	220	235	230	225	210	210	210
	Räder pro Satz v. ca. 900 bis 1000 kg	280	290	325	325	322	310	305	300
	Tragfedern	270	250	250	280	280	260	270	290
	Spiralfedern	295	285	280	320	315	300	300	320
	Flufseiserne **Querschwellen**	130	121	145	135	130	120	129	129
	„ **Langschwellen**	148	143	145	150	130	120	129	129
Nieten, Rheinland-Westfalen		210	200	230	205	170	160	163	156
Drahtstifte, Rheinland-Westfalen		180	171	190	170	155	145	140	132
Gufseiserne ordinäre Oefen	Pfalz	210	202	195	170	165	160	150	150
	Westfalen	245	240	200	175	170	163	160	160
	Schlesien	230	220	215	210	190	185	175	170
	Bayern	247	232	230	229	230	215	200	200
Regulir-Oefen	Schlesien	255	235	233	230	225	220	205	200
	Harz	258	238	240	230	227	220	205	200
Eiserne Töpfe, roh, Mitteldeutschland		265	235	230	190	185	185	175	180
Töpfe emaillirt, Mitteldeuschland		395	364	380	360	360	350	350	320
Ordinairer Baugufs, Säulen etc., Schlesien		175	160	160	155	140	130	120	115
„ „ „ Nassau		170	145	150	145	140	130	130	135
Leichter Maschinengufs, Mitteldeutschland		220	241	220	180	175	175	170	170
Schwerer Maschinengufs, Sachsen		192	191	215	170	160	150	150	150
Sachsen (durchschn.)	**Dampfmaschinen, Kessel, Turbinen und Transmissionen**	570	468	495	538	554	550	553	512
	Werkzeugmaschinen	825	686	783	750	744	725	748	756
	Spinnereimaschinen	847	847	813	800	801	793	769	780
	Webereimaschinen	770	736	761	690	704	698	680	660
Locomotiven		1208	1125	1050	1008	1003	997	852	825

Selbst wer mit den Verhältnissen der Eisenindustrie nicht ausreichend vertraut ist und nur die Preise der Jahre 1885 und 1886 unter sich vergleicht, wird sofort bemerken, dafs alle Notirungen ohne Ausnahme vom Januar 1885 bis zum October 1886 eine stetig weichende Tendenz verfolgten und schon daraus die Ueberzeugung gewinnen müssen, dafs die Lage der Eisenindustrie und des Maschinenbaus eine zufriedenstellende nicht zu nennen gewesen ist. Was von Monat zu Monat abbröckelte, waren zwar für die minderwerthigen Artikel durchschnittlich nur Beträge von ¼ bis zu ⅓ Mark pro Tonne, also Posten, die dem Laien, welcher nicht weifs, dafs die Eisenindustrie bei ihrer Production mit Pfennigen zu rechnen hat, vielleicht nicht in ihrer wirklichen Tragweite erkennbar sein könnten. Um dies in das rechte Licht zu stellen, ist daher

hervorzuheben, dafs sich die Preise der Eisenfabricate — und zwar fast ohne jede Ausnahme — bereits Anfang 1885, mit welchem Jahre die eine Tabelle beginnt, auf einem Standpunkte befanden, der aufserordentlich niedrig war und nur den besonders günstig gelegenen, altrenommirten und in ihrer Kapitalkraft best fundirten Werken allenfalls noch eine leidliche Rente gewährte. Jedes weitere Minus in der Preislage schmälerte den geringen Ertrag und führte dahin, dafs selbst solche Werke, die 1884 bez. 1885 noch mit leidlichen Bilanzen abgeschlossen hatten, schon erfreut sein mufsten, wenn sie nicht geradezu in Unterbilanz gerathen waren. Wie verheerend die Krisis auf die Preise eingewirkt hat, ergiebt erst die Tabelle, welche die Notirungen am Anfang der Jahre 1880 bis 1887 enthält. Ein Blick darauf genügt, um sofort zu erkennen, dafs nach dem kurzen Aufschwung des Jahres 1882 die Preise für die meisten Artikel der Eisenindustrie und des Maschinenbaues noch heute um 30, 40, in manchen Fällen bis zu 50 % niedriger stehen, als in 1882.

Gewifs hat diese schlimme Zeit mit dazu beigetragen, die Umsicht und Sorgfalt für Verbilligung der Production, soweit dies die Herstellung einer unverändert guten Qualität erlaubte, auf das Höchste zu spannen, neue Betriebsverbesserungen einzuführen, die maschinellen Kräfte noch weiter auszunutzen. Und vielleicht hat die Eisenindustrie, von dem harten Lehrmeister „Noth" unerbittlich dazu gezwungen, in dem Nothjahre 1886 technisch ungleich mehr Fortschritte gemacht, als je zuvor in einem gleichlangen Zeitraume flotten Absatzes und guter Preise. Immerhin bleibt ein sehr starker Verlust in dem Ausfall der Renten der Anlage- und Betriebskapitalien zu verzeichnen und diese Beträge weisen (wenigstens bei den Privatwerken) auf eine Kapitalschwächung hin, von der sich die Eisenindustrie zunächst nur langsam wird erholen können.

Heilsam war die Krisis auch nach der Richtung hin, dafs — abgesehen von Nordamerika, wo ein ungewöhnlich starker inländischer Bedarf zu decken war — in allen Eisen producirenden Ländern während des abgelaufenen Jahres die Production erheblich abgeschwächt worden ist. Selbst Grofsbritannien, das in unberechtigter Weise noch immer den Anspruch erhebt, den ganzen Bedarf der Erde an Eisen und Eisenwaaren möglichst allein zu decken, ist durch die Noth gezwungen worden, einen Theil seiner Hochöfen auszublasen und in der Herstellung seiner Eisenartikel eine angemessene Reduction eintreten zu lassen. Die viel umstrittene Frage, ob und inwieweit auch Deutschland mit seinen reichen Lagern an Kohlen und Erzen an der vorhandenen Ueberproduction mitbetheiligt gewesen sei, oder ob etwa der nur wenig gestiegenen Production gegenüber während der letzten Jahre ein Minderverbrauch von Eisen und Eisenwaaren zu constatiren gewesen sei, mag heute unerörtert bleiben: Thatsache ist, dafs die gesammte Eisenindustrie der ganzen Welt der schwierigen Lage, ihre aus technischen Gründen möglichst aufrecht zu haltende Massenproduction dem jeweiligen Bedarf richtig anzupassen, nicht gerecht geworden ist. Ob mit betheiligt oder nicht, die deutsche Eisenindustrie mufste mit dieser Thatsache rechnen und sie hat sich, wenn auch begreiflicherweise nicht mit leichtem Herzen und vielleicht um einige Monate zu spät, entschlossen, in den Reduction ihrer Betriebe die unvermeidlich gewordenen Opfer zu bringen. Ueber die Minderproduction des Jahres 1886 haben wir die officiellen Ziffern der Reichsstatistik erst im October d. J. zu erwarten und fehlen daher ausreichend beglaubigte Daten. Mit Ausnahme von Artikeln des Eisenbahnbedarfs (Schienen, eisernen Schwellen, Achsen, Bandagen und Rädern, in denen die letzten Monate von 1886 gröfsere Bestellungen gebracht haben) und mit Ausnahme von Draht, für den im Auslande steigender Begehr vorhanden blieb, sind für die meisten Eisenartikel Verminderungen der Production eingetreten. Für Stabeisen und in noch auffälligererweise für Roheisen läfst sich dies durch unsere Vereinsstatistik sicher nachweisen. Während im Jahre 1885 3 687 433 Tonnen Roheisen auf deutschen Hohöfen erzeugt wurden, betrug die Production in 1886 nur 3 339 803 Tonnen, demnach 347 630 Tonnen weniger, wobei allerdings der Monat November in 1886 bereits wieder eine Steigerung der Production aufweist.

Dringend bleibt zu wünschen, dafs die nur erst eingetretene Besserung der Geschäftslage durch eine überstürzte Vermehrung der Production in einem oder gar etwa in mehreren der wichtigsten Eisenproductionsgebieten der Erde nicht in kürzester Frist wieder gefährdet werde. Nach dieser Richtung hin verdienen die Verständigungen der Werke derselben Kategorie unter sich über das Festhalten an einem den jeweiligen Bedarf nur wenig überschreitenden Productionsquantum die vollste Beachtung. Dafs derartige Verständigungen, die auf Grund der Productions-, der Ein- und Ausfuhrstatistik zu treffen sein werden, erst als internationale abgeschlossen wirklich segensreich wirken könnten, darüber besteht wohl heute nirgends ein Zweifel mehr, und doch dürfte deren Durchführung aufserordentlich grofsen Schwierigkeiten begegnen, zur Zeit vielleicht ganz unmöglich erscheinen. Die Erfahrungen, welche mit der internationalen Schienenconvention — also mit dem Artikel, bei dem nur eine engbegrenzte Zahl von Werken in Frage kommen — im vorigen Jahre gemacht worden sind, bieten keinen Anreiz, für andere viel schwieriger zu behandelnde Fabrications-Objecte der Bildung

internationaler Conventionen näher zu treten, obgleich der sofort nach Aufhören der Schienenconvention eingetretene rapide Preissturz der Schienen auf dem internationalen, wie auf dem inländischen Markte die materiellen Vortheile derartiger Verständigungen recht deutlich nahegelegt hat. So lange das weiter gesteckte, wirksamere Ziel nicht zu erreichen sein wird, könnten indessen die gleichartigen Werke des Inlands in einer Weise, welche die Consumenten nicht schädigte, durch zu treffende Vereinbarungen ihre Gesammtproduction mit dem jeweiligen Bedarf in Einklang zu setzen suchen. Solche Bestrebungen, bei denen bald die Preisbildung, bald die Höhe der Production, bald beide Factoren vereint mafsgebend waren, sind im Verlauf der letzten beiden Jahre mehrfach aufgetaucht; derartige Conventionen sind geschlossen und wieder aufgelöst, auf anderer Grundlage von neuem vereinbart worden, und noch heute bemühen sich die einzelnen Branchen der Eisen-Industrie und der verwandten Gewerbe die beste Form zu finden, in der ohne Nachtheil für die Gesammtheit den schlimmen Folgen einer Ueberproduction vorgebeugt werden kann. Ob und wie lange die wenigen gegenwärtig bestehenden Vereinbarungen Bestand haben, welchen Veränderungen sie noch unterliegen, ob und auf welchen Grundlagen sie sich dauernd befestigen werden, läfst sich heute noch nicht voraussehen. Zu beklagen bleibt nur, dafs selbst die Zeiten der elendesten, nahezu jeden Gewinn ausschliefsenden Preise mit ihrer Zwangslage doch nicht vermocht haben, manche widerstrebende Elemente von ihrer vorgefafsten Meinung abzubringen und sich den wohldurchdachten praktischen Vorschlägen der Majorität mitzuunterwerfen.

Während noch im vorjährigen Berichte mit besonderer Freude constatirt werden konnte, dafs die Zahl der beschäftigten Arbeitskräfte trotz ungünstiger Conjunctur nur eine sehr geringe Reduction erfahren, die Lohnsätze dagegen den bisherigen Stand behauptet hatten, haben wir diesmal — und zwar zum erstenmal seit 1879 — zu berichten, dafs sowohl in der Eisenindustrie, wie im Maschinenbau die volle Zahl der Arbeiter nicht behalten werden konnte, dafs vielmehr Arbeiterentlassungen — wenn auch nicht in bedrohlichem Grade — nicht zu vermeiden waren und dafs auch die Lohnsätze eine glücklicherweise nur sehr geringe Abschwächung erfahren haben. Nach unseren statistischen Erhebungen stellte sich der monatliche Durchschnittsverdienst eines Arbeiters und zwar mit Einschlufs der am niedrigsten bezahlten jugendlichen Arbeitskräfte

	1885 im Januar	1886 im Januar
in den Eisenhüttenwerken	M. 68,53	M. 63,79
„ „ Maschinenfabriken	„ 72,39	„ 69,50

Die Erhebungen für Januar 1887 können erst in den nächsten Wochen erfolgen, sie dürften aber, da seit November die Production wieder gestiegen ist, aller Wahrscheinlichkeit nach den Lohnsätzen des Januar 1885 wieder gleichgekommen sein.

Was die Zahl der beschäftigten Arbeiter betrifft, so stehen uns bis heute nach der amtlichen Statistik nur die Ziffern für 1885 zur Verfügung. Danach waren vorhanden

	Beschäftigte Arbeiter 1878	1884	1885
Eisenerzbergbau	27 745	38 914	36 072
Hochofenbetrieb	16 202	23 114	22 768
Eisengiefserei	31 769	45 726	46 161
Schweifseisenwerke	45 695	57 449	54 114
Flufseisenwerke	14 562	29 019	30 480
Summe der Arbeiter	135 973	194 222	189 595

Im übrigen ist zu constatiren, dafs nach den Berichten der Fachjournale, wie nach eingezogenen Erkundigungen die Arbeiterentlassungen und Lohnreductionen in den wichtigsten ausländischen Productionsgebieten (für 1886 Amerika ausgenommen) ungleich gröfser waren als im Deutschen Reich, und wenn die letzten 3 Jahre für die Eisenindustrie und den Maschinenbau sehr ungünstig gewesen sind, so haben, wenigstens in Deutschland, den Nachtheil vorwiegend die Inhaber der Privatwerke und die Actionäre der Hütten- und Maschinenbaugesellschaften, in ungleich geringerem Grade dagegen die Arbeiter zu tragen gehabt. Wenn auch die Preise hier ganz, dort nahezu verlustbringend waren, so blieb doch, dank der seit 1879 wieder eingeführten Eisen- und Maschinenzölle, wenigstens der inländische Markt den deutschen Werken in der Hauptsache erhalten. Arbeit war daher meist doch noch vorhanden, nur dafs sie wenig oder keine Rente abwarf; und was der deutsche Markt nicht abnahm, ist, wenn auch zum Theil mit grofsen Opfern, nach dem Ausland exportirt worden. Als einen sehr erfreulichen Beweis von der seit 1879 erlangten inneren Kräftigung und Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenindustrie haben wir aufserdem die überraschende Thatsache zu betrachten, dafs Deutschland selbst in dem sehr ungünstigen Jahre 1886 seine Ausfuhr an Eisen und Eisenfabricaten steigern konnte. Es galt, auf dem ausländischen Markte die fremde Concurrenz nicht Boden gewinnen zu lassen, daher, soweit nur irgend noch durchführbar, den Betrieb der Werke fortzusetzen, den eingeschulten Arbeiterstamm zu beschäftigen und in der Hoffnung auf doch endlich wiederkehrende, bessere Zeiten mit voller Thatkraft und ungeschwächtem Renommé den Wettkampf auszuhalten. Erst seit wenig Tagen liegen die Resultate der Ein- und Ausfuhr in 1886 vor; dieselben ergeben, verglichen mit dem Vorjahre 1885, in nicht wenigen Artikeln eine recht beträchtliche Steigerung.

Es betrug die

Ein- und Ausfuhr von Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen und Kupferwaaren im deutschen Zollgebiete vom 1. Januar bis 31. December 1886, verglichen mit dem Vorjahre 1885.

(Nach den Zusammenstellungen des Kaiserl. Statistischen Amtes berechnet.)

Tonnen à 1000 Kilo.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1886	1885	1886	1885
Erze.				
Eisenerze	812 635	852 316	1 831 650	1 771 158
Kupfer- und Bleierze	27 725	32 207	2 363	2 201
Roheisen und Halbfabricate.				
Roheisen aller Art	164 865	215 974	250 751	213 534
Brucheisen und Eisenabfälle	4 589	7 175	52 236	36 704
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	240	370	42 400	26 526
Sa.	169 694	223 519	345 387	276 764
Fabricate.				
Schmiedbares Eisen in Stäben	16 272	16 153	177 293	144 466
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	56	74	12 661	9 637
Eck- und Winkeleisen	110	102	30 972	17 873
Eisenbahnschienen	245	742	163 222	164 799
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	120	162	22 820	26 929
Rohe Eisenplatten und Bleche	2 033	2 128	42 918	43 898
Weifsblech	3 450	5 989	220	186
Polirte, gefirnifste etc. Eisenplatten und Bleche	82	129	1 524	1 149
Eisen- und Stahldraht	2 791	2 840	238 497	193 027
Ganz grobe Eisengufswaaren	3 858	5 231	19 666	24 942
Eisen, roh vorgeschmiedet etc.	78	90	708	1 477
Eiserne Brücken etc.	25	14	9 240	7 505
Anker und ganz grobe Ketten	2 453	1 334	491	534
Drahtseile	48	86	1 344	1 510
Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder, Puffer etc.	438	541	12 597	8 603
Ambose, Schraubstöcke, Winden etc.	445	389	3 795	3 310
Röhren aus schmiedbarem Eisen	1 088	785	18 769	17 102
Drahtstifte	55	89	39 673	38 762
Grobe Eisenwaaren, andere	7 151	7 764	60 054	58 892
Feine Eisenwaaren	899	818	8 311	8 005
Sa.	41 697	45 460	864 775	772 606
Maschinen.				
Locomotiven und Locomobilen	1 535	2 101	7 952	6 778
Nähmaschinen	2 570	2 734	6 895	6 563
Dampfkessel aus schmiedbarem Eisen	145	266	1 648	1 613
Andere Maschinen und Maschinentheile	26 684	32 044	55 829	57 917
Sa.	30 934	37 145	72 324	72 871
Eisenbahnfahrzeuge . . . Stück	183	62	900	611
Werth Mark	813 000	346 000	1 638 000	2 887 000
Zusammenstellung.				
1. Roheisen	169 694	223 519	345 387	276 764
2. Fabricate	41 697	45 460	864 775	772 606
3. Maschinen	30 934	37 145	72 324	72 871
Sa.	242 325	306 124	1 282 486	1 122 241
Kupferwaaren.				
Kupfer, roh oder als Bruch	11 913	13 168	6 510	5 706
Kupfer in Stangen und Blechen	221	188	3 079	3 178
Grobe Kupferschmiede- etc. Waaren	544	554	1 276	1 800
Andere Waaren aus Kupfer	495	500	3 374	2 796
Sa.	13 173	14 410	14 239	13 480

Demnach ist, wenn nur die Hauptposten erwähnt werden sollen, die Ausfuhr im Jahre 1886 geringer in: Platten und Blechen, Schienen, Laschen und Schwellen, groben Gufswaaren, Maschinen und Maschinentheilen, groben Kupferwaaren, höher in: Eisenerzen, Roheisen, Ingots und Rohschienen, Stabeisen, Winkeleisen, Draht, eisernen Brücken, Eisenbahnachsen und Rädern, eisernen Röhren, Drahtstiften, Locomotiven und Locomobilen, Nähmaschinen, Eisenbahnwaggons, Rohkupfer und feineren Kupferwaaren, annähernd gleich hoch in: Drahtseilen, groben und feinen Eisenwaaren, Dampfkesseln, Kupfer in Stangen und Blechen. — Die Einfuhr von Eisenwaaren, die nur noch in Roheisen, Weifsblech, Maschinen und Rohkupfer von nennenswerther Bedeutung bleibt, ist in allen diesen Artikeln geringer als in 1885. Ueber die Specialitäten der Ein- und Ausfuhr in 1886 gegen 1885 giebt die folgende Tabelle weitere Auskunft.

Mehr-Ein- und Mehr-Ausfuhr von Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen und Kupferwaaren im deutschen Zollgebiete vom 1. Januar bis 31. December 1886.

Verglichen mit dem Vorjahre.

Tonnen à 1000 Kilo.

	Mehr-Einfuhr		Mehr-Ausfuhr	
Erze.	**1886**	**1885**	**1886**	**1885**
Eisenerze	—	—	1 019 015	918 842
Kupfer- und Bleierze	25 362	30 006	—	—
Roheisen und Halbfabricate.				
Roheisen aller Art	—	2 440	85 886	—
Brucheisen und Eisenabfälle	—	—	47 647	29 529
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	—	—	42 160	26 156
Sa. Roheisen und Halbfabricate	—	2 440	175 693	55 685
Gesammt-Mehr-Aus- resp. Einfuhr	—	—	175 693	53 245
Eisenfabricate.				
Schmiedbares Eisen in Stäben	—	—	161 021	128 313
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	—	—	12 605	9 563
Eck- und Winkeleisen	—	—	30 862	17 771
Eisenbahnschienen	—	—	162 977	164 057
Eisenbahnlaschen, Schwellen	—	—	22 700	26 767
Rohe Platten und Bleche	—	—	40 885	41 770
Weifsblech	3 230	5 803	—	—
Polirte und gefirnifste Platten und Bleche	—	—	1 442	1 020
Draht	—	—	235 706	190 187
Ganz grobe Eisengufswaaren	—	—	15 808	19 711
Eisen, roh vorgeschmiedet	—	—	630	1 387
Eiserne Brücken	—	—	9 215	7 491
Anker und Ketten	1 962	800	—	—
Drahtseile	—	—	1 296	1 424
Eisenbahnachsen, -Räder etc.	—	—	12 159	8 062
Ambose, Schraubstöcke etc.	—	—	3 350	2 921
Röhren aus schmiedbarem Eisen	—	—	17 681	16 317
Drahtstifte	—	—	39 618	38 673
Grobe Eisenwaaren, andere	—	—	52 903	51 128
Feine Eisenwaaren	—	—	7 412	7 187
Sa. Eisenfabricate	5 192	6 603	828 270	733 749
Gesammt - Mehrausfuhr	—	—	823 078	727 146
Maschinen.				
Locomotiven und Locomobilen	—	—	6 417	4 677
Nähmaschinen	—	—	4 325	3 829
Dampfkessel	—	—	1 503	1 347
Andere Maschinen und Maschinentheile	—	—	29 145	25 873
Sa. Maschinen	—	—	41 390	35 726
Eisenbahnfahrzeuge.				
Stück	—	—	717	549
Werth Mark	—	—	825 000	2 541 000
Kupfer und Kupferwaaren.				
Kupfer, roh oder als Bruch	5 403	7 462	—	—
Kupfer in Stangen und Blechen	—	—	2 858	2 990
Grobe Kupferschmied- etc. -Waaren	—	—	732	1 246
Andere Waaren aus Kupfer	—	—	2 879	2 296
Sa. Kupferwaaren	5 403	7 462	6 469	6 532

Da der Export für die deutsche Eisenindustrie und den Maschinenbau eine sehr bedeutende Rolle spielt, bleibt von Interesse, in welcher Weise sich die Ausfuhr nach den wichtigsten Ländern im Laufe der letzten 4 Jahre (seitdem die Krisis begonnen) entwickelt hat. Hierbei ist allerdings nicht aufser Betracht zu lassen, dafs in den folgenden Posten nicht blofs der Bedarf des betreffenden Landes, sondern auch die Durchfuhr deutscher Waaren nach anderen Ländern mitenthalten ist. Es betrug:

Ausfuhr in Tonnen à 1000 Kilo.

nach u. über	Roheisen, Alteisen, Luppen, Ingots				Eisenfabricale				Maschinen incl. Locomotiven				Eisenbahnfahrzeuge			
	1883	1884	1885	1886	1883	1884	1885	1886	1883	1884	1885	1886	Stück 1883	Stück 1884	Stück 1885	Stück 1886
Bremen. . . .	379	268	1 776	1 755	14 916	11 981	11 050	16 888	792	824	971	1 138	—	—	—	8
Hamburg. . .	3 851	5 513	4 947	9 146	29 819	33 478	37 871	52 934	8 078	7 415	7 021	7 521	34	35	18	2
Dänemark . .	16	8	4	49	17 763	19 101	17 645	13 999	1 507	1 742	1 476	1 703	334	316	83	59
Norwegen . .	—	541	—	—	2 089	2 989	2 097	2 914	243	301	257	380	—	—	—	—
Schweden . .	194	11	1	724	6 130	4 442	6 371	9 994	1 704	1 764	2 824	1 852	2	—	—	2
Rufsland . . .	37 326	57 354	62 992	73 014	66 890	52 841	48 408	49 486	15 456	11 601	9 218	9 475	1	1	10	118
Oesterr.-Ungarn . .	102 803	62 343	30 823	35 177	60 537	44 935	27 821	23 225	17 220	18 895	14 342	11 846	128	56	327	4
Schweiz . . .	7 224	7 227	13 207	11 951	44 623	44 762	45 650	50 477	4 756	2 793	3 203	3 423	155	—	—	63
Frankreich . .	61 221	61 189	58 290	56 332	48 483	82 359	23 874	19 938	15 931	13 711	9 595	9 428	6	103	23	2
Belgien	93 398	70 024	50 605	55 565	53 111	61 570	83 547	124 724	4 134	3 827	4 751	4 715	2	5	8	6
Niederlande .	15 663	10 017	14 854	14 949	97 177	107 129	117 956	108 569	6 658	4 962	4 123	4 147	658	88	52	28
Grofsbritannien . .	3 649	5 246	8 371	9 547	66 816	68 570	60 311	48 754	1 491	1 709	1 742	980	1	—	—	—
Italien	16 727	13 685	16 178	20 926	68 009	74 108	77 421	73 786	8 161	7 447	7 795	8 838	411	25	55	404
Spanien . . .	?	1	2	50	?	32 621	12 260	10 686	—	2 347	1 418	1 211	—	85	7	11
Nordamerika.	8 979	3 288	13 550	55 602	71 887	62 911	50 915	94 887	453	829	385	245	—	—	—	—
anderen Ländern .	36	351	1 156	599	139 762	109 573	148 941	162 915	5 659	4 354	3 714	5 369	688	71	78	193
Gesammtausfuhr	351 518	297 116	276 765	345 386	788 613	763 957	772 656	864 176	92 374	84 287	72 912	72 271	2421	785	611	900

In den Lieferungen unserer Vereinsstatistik* sind die einzelnen Artikel der Hauptkapitel: Eisen, Fabricate und Maschinen speciell nach den Ausfuhrländern bereits der gefälligen Kenntnifsnahme der Vereinsmitglieder unterbreitet worden und handelt es sich in der vorstehenden Tabelle nur um eine übersichtliche Zusammenstellung der Ausfuhr innerhalb der letzten 4 Jahre. Für 1886 werden dieselben Mittheilungen noch geliefert, sobald die Handelsstatistik der anderen Länder (Grofsbritannien, Oesterreich-Ungarn, Frankreich, Belgien u. s. w.) veröffentlicht sein wird.

In denselben 4 Jahren 1883 bis 1886 betrug die Einfuhr, wobei vorzugsweise Grofsbritannien betheiligt ist:

Einfuhr in Deutschland.

		1883	1884	1885	1886
Roheisen, Alteisen, Luppen, Ingots	To.	283 991	272 269	223 519	169 694
Eisenfabrikaten	„	43 073	48 315	45 460	41 697
Maschinen	„	34 076	38 978	37 145	30 934
Eisenbahnfahrzeugen	Stk.	260	190	62	183

Obgleich infolge des schlechten Geschäftsganges, dem ziemlich ausnahmslos alle Industriebranchen in den letzten Jahren unterworfen gewesen sind, auch der deutsche Markt in seiner Consumtionsfähigkeit verloren haben dürfte, kann doch wohl die Abnahme der Einfuhr in den Artikeln der Eisenindustrie und des Maschinenbaues als ein weiterer Beweis der Leistungsfähigkeit der betreffenden einheimischen Industriebranchen angesehen werden.

Vergleichen wir mit unserm auswärtigen Handel (Ein- wie Ausfuhr) die inländische Production, so ist, da (abgesehen von der Roheisenstatistik unseres Vereins) für 1886 officielle Quellen noch fehlen, auf das Jahr 1885 zurückzugreifen. Der besseren Uebersicht wegen fügen wir die Production der Jahre 1883 und 1884 bei.

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1886, Seite 432.
„ „ „ „ 1885, „ 268.
„ „ „ „ 1884, „ 428.

Im Deutschen Reiche und in Luxemburg wurden producirt:

		1883	1884	1885
Eisenerze:				
Eisenerz-Production	To.	8 756 617	9 005 796	9 157 869
Werth	M.	39 318 709	37 543 115	33 913 422
Werth pro Tonne	„	4,49	4,17	3,70
Roheisen:				
Roheisen-Production	To.	3 469 719	3 600 612	3 687 434
Werth	M.	184 983 991	172 639 917	160 946 516
Werth pro Tonne	„	53,31	47,95	43,65
Eisenfabricate:				
Eisenhalbfabricate (Luppen, Ingots etc.) zum Verkauf	To.	323 124	377 670	400 538
Geschirrgufs (Poterie)	„	45 171	51 445	57 529
Röhren	„	98 414	111 037	109 063
Sonstige Gufswaaren	„	567 095	582 584	559 593
Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile	„	493 411	410 157	445 981
Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile	„	103 221	116 043	101 072
Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen	„	88 141	73 661	62 261
Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen	„	820 657	917 240	877 334
Platten und Bleche aufser Weifsblech	„	286 442	276 744	286 803
Weifsblech	„	10 859	9 896	4 892
Draht	„	359 391	409 105	395 124
Geschütze und Geschosse	„	8 272	7 920	8 287
Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiedestücke etc.)	„	118 905	122 079	112 600
Sa. der **Fabricate**	To.	3 323 103	3 465 581	3 421 077
Werth „	M.	526 341 447	510 487 578	460 704 642
Werth pro Tonne	„	158,39	147,30	134,66

Erhöht hat sich in 1885 gegen das Vorjahr die Production von Eisenerzen, Roheisen, Luppen und Ingots zum Verkauf, von Geschirrgufs, von Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheilen, von Platten und Blechen, Geschützen und Geschossen — dagegen war die Production geringer für: Röhren, Gufswaaren (ausgenommen Geschirrgufs), Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile, für Eisenbahnachsen, Räder und Radreifen, für Handelseisen, Fein-, Bau- und Profileisen, für Weifsblech, Draht, Maschinentheile und Schmiedestücke. Die Ausfälle in der Minderproduction umfassen — nur den einen Artikel Weifsblech ausgenommen — nirgends bedeutende Posten.

Ueber die Production der Maschinenbauanstalten mit Einschlufs des noch immer schwer darniederliegenden Locomotiv- und Wagenbaues liegen officielle Mittheilungen nicht vor. Seitens des Vereins diese statistischen Erhebungen zu veranstalten, ist zwar wiederholt in Betracht gezogen worden, doch hat, da leider von den vielen kleinen Maschinenbauanstalten eine erhebliche Anzahl sich unserm Verein nicht angeschlossen hat, jeder Versuch einer solchen Productionsstatistik als von vornherein aussichtslos aufgegeben werden müssen. — Der unserm Verein angehörende Verband deutscher Schiffswerften hat zwar mit anerkennenswerther Sorgfalt über den Bau von Seeschiffen aus Eisen und Stahl im Laufe des Jahres 1885 bei allen seinen Mitgliedern angefragt, und zwar sowohl über die Zahl der 1885 fertiggestellten, wie der in Reparatur gewesenen Seeschiffe, über den Verbrauch von deutschem wie aufserdeutschem Eisen- und Stahlmaterial, über die Zahl der beschäftigten Arbeiter und die gezahlten Jahreslöhne. Von 19 befragten Schiffswerften haben indessen 4 Firmen die Beantwortung abgelehnt, und wenn auch die zurückgekommenen Fragebogen der anderen 15 Werften für den Verband selbst sehr schätzenswerthe Resultate geliefert haben, so fehlt doch leider dieser Statistik gleichfalls die wünschenswerthe Vollständigkeit.

Gehen wir im Anschlufs an die früheren Jahresberichte wiederum bis zum Jahre 1878, dem vollen Jahre vor Wiedereinführung der Eisenzölle zurück und vergleichen wir in den Jahren 1878 und (nunmehr) 1885 die Production mit der Ein- und Ausfuhr, so ergeben sich folgende Resultate.

Es betrug: **im Jahre 1878**

	Production	Einfuhr		Ausfuhr	
	Tonnen	Tonnen	in Proc. der Production	Tonnen	in Proc. der Production
Eisenerze	5 462 055	321 343	5,9 %	1 141 565	20,9 %
Roheisen	2 147 641	457 991	21,3 %	376 701	17,5 %
Eisenhalbfabricate zum Verkauf	29 652	?	?	18 254	61,6 %
Stab- und Façoneisen	568 079	36 726	6,5 %	115 019	20,3 %
Schienen und Schwellen	532 194	45 069	8,5 %	207 212	38,9 %
Eisenbahnachsen und Räder	67 154	?	?	?	?
Platten und Bleche	149 432	19 689	13,2 %	33 408	22,4 %
Weifsblech	8 582	5 307	61,8 %	1 696	19,8 %
Draht	178 855	4 044	2,3 %	56 644	31,7 %
Alle Eisenfabricate (ohne Roheisen)	2 058 029	154 107	7,5 %	567 664	27,5 %
dagegen **im Jahre 1885:**					
Eisenerze	9 157 869	853 007	9,3 %	1 771 158	19,3 %
Roheisen	3 687 434	215 973	5,9 %	213 534	5,8 %
Eisenhalbfabricate zum Verkauf	400 538	370	0,1 %	26 526	6,6 %
Stab- und Façoneisen	877 334	16 329	1,9 %	171 931	19,6 %
Schienen und Schwellen	547 053	920	0,2 %	191 723	35,0 %
Eisenbahnachsen und Räder	62 261	541	0,9 %	8 650	13,9 %
Platten und Bleche	286 803	2 295	0,8 %	45 047	15,7 %
Weifsblech	4 892	5 798	118,5 %	186	3,8 %
Draht	395 124	2 840	0,7 %	193 093	48,9 %
Alle Eisenfabricate (ohne Roheisen)	3 421 077	45 308	1,3 %	772 655	22,6 %

Der Quantität (dem Gewicht, bezw. der Stückzahl) nach sind für unsern auswärtigen Handel in Eisen und Maschinen während des Jahres 1885 im Vergleich mit den Resultaten des Jahres 1878 folgende Veränderungen nachzuweisen:

Tonnen à 1000 Kilo.

		Einfuhr	Ausfuhr
Eisenerze		+ 531 664	+ 629 593
Roheisen		— 242 018	— 163 167
Alle Eisenfabricate (ohne Roheisen)		— 108 799	+ 204 991
davon	Stab- und Façoneisen	— 20 397	+ 56 912
	Schienen u. Schwellen	— 44 149	— 15 489
	Platten und Bleche	— 17 394	+ 11 639
	Weifsblech	+ 491	— 1 510
	Draht	— 1 204	+ 136 449
Maschinen		— 7 936	— 3 328
davon	Locomotiven	— 881	— 5 264
	Dampfkessel	— 792	— 85
	andere Maschinen	— 6 263	+ 2 021
	Eisenbahnfahrzg. Stück	— 2 422	— 3 237

Im Jahre 1878 betrug danach die Einfuhr der Fabricate, die hierbei vorzugsweise in Betracht kommen, 7,5 % der Production, in 1885 nur noch 1,3 %. Die Ausfuhr der Fabricate stellte sich in 1878 auf 27,5 % der Production, in 1885 — und zwar in einer Periode stark absteigender Conjunctur — auf 22,6 %, obgleich inzwischen die Production beträchtlich gestiegen war. An Fabricaten führten wir in 1885 204 991 t mehr aus als 1878, und dies geschah zu einer Zeit, als der internationale Markt sich in der Aufnahme von Eisenartikeln aller Art besonders schwierig zeigte.

Was endlich, um die statistischen Angaben abzuschliefsen, die Zahl der Mitglieder innerhalb des Vereins betrifft, so sind in dem letztverflossenen, vom 1. Juli 1885 bis 30. Juni 1886 laufenden Vereinsjahre — dem 12. seit Bestehen des Vereins — wesentliche Veränderungen nicht eingetreten.

Am 30. Juni 1886 zählten:

			Mitglieder		Einheiten
1) die nordwestliche Gruppe	(Düsseldorf)	72	Mitglieder mit	3345	Einheiten,
2) „ ostdeutsche „	(Königshütte)	24	„ „	1090¾	„
3) „ mitteldeutsche „	(Chemnitz)	54	„ „	571	„
4) „ norddeutsche „	(Berlin)	24	„ „	606	„
5) „ süddeutsche „	(Frankfurt a. M.)	89	„ „	1228	„
6) „ südwestdeutsche „	(Saarbrücken)	20	„ „	882½	„
7) „ Gruppe der Waggonbauanstalten	(Deutz)	21	„ „	1000	„
8) „ Gruppe der Schiffswerften	(Berlin)	18	„ „	500	„
	Sa.	322	Mitglieder mit	9223¼	Einheiten.

Das im Verein vertretene Anlage- und Betriebskapital dürfte zu etwa 1 150 000 000 ℳ anzunehmen sein.

Vertreten sind im Verein, nach den Unterabtheilungen der amtlichen Berufsstatistik geordnet:

64 Werke für Eisenerzbergbau mit	ca. 20 000	Arbeitern
222 Hochofenwerke, Stahlhütten, Eisen- und Stahl-Frisch- und Streckwerke mit 56 Schwarz- und Weifsblechwerke mit	„ 86 000	„
232 Eisengiefsereien mit	„ 27 000	„
32 Etablissements für Stifte, Nägel, Schrauben, Ketten, Drahtseile mit	„ 6 000	„
135 Maschinenbauanstalten mit (darunter ca. 8000 Arbeiter für Giefserei, die schon oben mit berechnet sind)	„ 44 000	„
24 Waggonbauanstalten mit	„ 11 000	„
18 Schiffsbauanstalten mit	„ 10 000	„
1 Telegraphenbauanstalt mit	„ 10	„
4 Kupferwerke mit	„ 10 000	„
36 Kohlenwerke und Kokereien mit	„ 15 000	„
Sa.	ca. 229 000	Arbeiter
hiervon ab doppelt aufgezählte	8 000	„
Sa.	ca. 221 000	Arbeiter.

Am 30. Juni 1885 zählte der Verein 331 Mitglieder mit 9420 Einheiten; demnach hat sich die Mitgliederzahl um 9, die der Einheiten um $197^3/_4$ vermindert. Bis auf vereinzelte Ausnahmen bildeten Betriebseinstellungen, freiwillige, leider auch unfreiwillige Liquidationen die Ursachen dieser Austrittserklärungen.

Durch besondere Circulare und Mittheilungen sind die geehrten Herren Mitglieder in laufender Kenntnifs darüber gehalten worden, in welcher Weise der Verein seiner Aufgabe: „Wahrung der wirthschaftlichen Interessen der Eisenindustrie und des Maschinenbaus“, auch in dem letzten Vereinsjahre gerecht geworden ist, so dafs an dieser Stelle nur eine summarische Zusammenfassung und, soweit überhaupt noch nöthig, eine nur kurze Aufführung der bereits bekannten Motive angezeigt erscheinen dürfte. —

Der ungünstige Geschäftsverlauf innerhalb der Eisenindustrie und des Maschinenbaus legte dem Vereinsvorstande im abgelaufenen Geschäftsjahre von selbst die Verpflichtung nahe, in allen seinen Sitzungen sich mit der Geschäftslage und den etwa zu ergreifenden Mafsregeln zu beschäftigen. Die Aufgabe des Vorstandes bestand daher vorzugsweise darin, die Ursachen der herrschenden Krisis nicht blofs zu erkennen, sondern deren weiteren Verlauf aufmerksam zu verfolgen, sich über die in anderen Ländern gemachten Wahrnehmungen gegenseitig zu unterrichten und zu verständigen, die Production des In- und Auslandes mit den Ziffern der Ein- und Ausfuhr auf dem inländischen wie auf fremden Märkten aufmerksam zu vergleichen und, insoweit die Preisschwankungen damit nicht sofort in Einklang zu bringen waren, für solche specielle Fälle den Ursachen nachzuforschen und, wenn irgend Gegenmafsregeln anzuwenden waren, die letzteren zu befürworten. Da jedoch der Verein alle Branchen von der Eisenerzgewinnung bis zum Maschinen-, Schiff- und Waggonbau, bis zur Herstellung der Kleineisenartikel u. s. w. in sich vereinigt, waren von vornherein alle solchen Schritte ausgeschlossen, die mit etwaiger einseitiger Begünstigung einer oder einiger weniger Branchen die Gesammtheit der Eisenindustrie und des Maschinenbaus hätten schädigen können. —

Aufser den Vorschlägen, durch erneute Bestrebungen für die Verbilligung der Eisenbahnfrachtsätze die Productionskosten zu ermäfsigen, dem Eindringen fremder Eisenwaaren in das deutsche Absatzgebiet möglichst entgegen zu wirken, dagegen dem Export neue Wege zu erschliefsen, blieb aus den soeben entwickelten Gründen dem Vorstande in der Hauptsache nur übrig, vor unbedachter Productionssteigerung eindringlich zu warnen und, als die Preise im Jahre 1885 noch weiter abwärts gingen, den einzelnen Branchen unter sich eine Verständigung über angemessene Einschränkung der Production, ev. über die Festsetzung von einzuhaltenden Minimalpreisen nahe zu legen. Obgleich unter solchen Umständen nicht Aufgabe des Vereins sein konnte, die Bildung von Conventionen der einzelnen Branchen der Eisenindustrie und des Maschinenbaues selbständig in die Hand zu nehmen, so ist doch deren Verlauf mit der gröfsten Aufmerksamkeit verfolgt worden und darf behauptet werden, dafs manche in den Vorstandssitzungen zur Besprechung gelangten Vorschläge innerhalb der einzelnen Branchen von den betheiligten Vorstandsmitgliedern zu praktischer Geltung gebracht worden sind. — Erfreut darf man darüber sein, dafs die Vorurtheile, die bisher der Bildung von Vereinigungen zum Zwecke der Regelung der Production und der Preise innerhalb der Industriellen ein und derselben Branche entgegengebracht worden sind, mehr und mehr zu schwinden scheinen, und dafs selbst die Blätter der freihändlerisch-manchesterlichen Richtung in ihren Angriffen etwas erlahmt sind und ein gewisses, nahezu auffallendes Stillschweigen beobachten. Sehr beachtenswerth bleibt, dafs unter anderen der Industrie wohlgesinnten Blättern auch die »Norddeutsche Allgemeine Zeitung« — und zwar stets an hervorragender Stelle des Blattes — sich wiederholt mit der Frage der Conventionen beschäftigt, dieselben ausdrücklich gebilligt und direct empfohlen hat. Allerdings verlangt die »Norddeutsche Allgemeine Zeitung«, dafs den

Berufsgenossenschaften für Unfallversicherung auf diesem Gebiete eine Mitwirkung eingeräumt werden möchte, und wenn, wie vielfach angenommen worden ist, dieser Vorschlag die Billigung hoher einflufsreicher Kreise finden sollte, dann würde der Verein der Prüfung einer solchen früher nicht erwarteten Ausdehnung der berufsgenossenschaftlichen Aufgaben näher zu treten haben. Eine solche Prüfung hat innerhalb des Vorstandes noch nicht stattgefunden. Soweit indessen der Verfasser unterrichtet ist, stehen innerhalb des Vereins dem Vorschlage, die für ganz andere Zwecke bestimmten Berufsgenossenschaften mit der Erledigung der überaus schwierigen Conventionenfragen irgendwie zu behelligen, sehr ernste Bedenken entgegen. Um die Berufsgenossenschaften leistungsfähig zu machen, sind in den meisten Fällen Erwerbsbranchen zusammengefafst, die zwar in bezug auf die Gleichartigkeit des Betriebes, der Unfälle, der Löhne, der Schutzvorrichtungen, der Sitten und Gewohnheiten der Arbeiter u. s. w. zu einander gehören, die aber in ihren Bezugs- und Absatzverhältnissen wenigstens zum Theil entgegengesetzte Interessen verfolgen. In 6 Berufsgenossenschaften der Eisenindustrie (Berlin, Breslau, Leipzig, Frankfurt a. M., Saarbrücken, Hannover) sind alle Branchen von der Eisenerzgewinnung bis zum Maschinenbau und bis zum Handwerksbetrieb der Schlosser, Schmiede, Klempner u. s. w. enthalten; für Rheinland-Westfalen (Düsseldorf) sind alle diese Erwerbsbranchen in 2 Genossenschaften vereinigt. Wollte nun eine Berufsgenossenschaft die Bildung einer Convention, beispielsweise für Roheisen, in die Hand nehmen, in der gewifs sehr verständigen Absicht, die Verkaufspreise nur einigermafsen wieder rentabel zu machen, so ist wohl denkbar, dafs alle anderen Branchen, welche Roheisen verbrauchen, die Nothwendigkeit einer solchen Verständigung begreifen, eine solche vielleicht stillschweigend billigen: man wird indessen kaum verlangen dürfen, dafs die anderen in der Genossenschaft vertretenen Erwerbsgruppen sich freiwillig dazu verstehen werden, eine nennenswerthe Einschränkung in der Production der von ihnen zu beziehenden Rohstoffe und Halbfabricate, und die daraus folgende Preissteigerung ausdrücklich zu empfehlen und mitzubeschliefsen. Mit dem ersten derartigen Antrag wäre die Ruhe und Eintracht innerhalb der Berufsgenossenschaft für immer gestört. Es bleibt daher, wie bereits erwähnt, nur die Verständigung innerhalb der gleichartigen Erwerbsbranchen übrig, und ist nur zu wünschen, dafs dieser Weg, da wo es noch nicht geschehen ist, in verständiger Weise beschritten und festgehalten werde. —

In den Vorstandssitzungen früherer Jahre ist wiederholt dankend anerkannt worden, dafs, während bisweilen deutsche Privatbahnen ihren Bedarf an liegendem und rollendem Eisenbahnmaterial aus dem Ausland gedeckt hatten, die Staatsbahnen sich in erster Linie an die deutschen Werke wendeten und, wenn ja ausnahmsweise das Ausland mit billigeren Offerten auftrat, eine Verständigung mit dem deutschen Angebot erzielt wurde. Es ist dies um so mehr erforderlich, als, insoweit Submissionen des Staates in den Concurrenzländern der Eisenindustrie in Frage kommen, sich die deutschen Werke einer gleichen Behandlung niemals zu erfreuen hatten. Selbst in England wissen Staat und Private auch ohne Zollschutz durch allerhand hemmende und beschränkende Vorschriften ihrer inländischen Industrie die Lieferungen zu höheren Preisen, als die fremde Concurrenz anbietet, zu sichern. —

Auf unsere unter dem 30. November 1885 Herrn Minister Maybach überreichte Eingabe, betreffend die stärkere Verwendung eiserner Quer- und Langschwellen an Stelle der hölzernen Bahnschwellen, ist zwar eine definitive Entscheidung noch nicht erfolgt, allem Anschein nach, weil die mit den Buchenschwellen begonnenen Versuche bis heute noch nicht abgeschlossen sind: es ist indessen zu unserer Kenntnifs gelangt, dafs das Ministerium der öffentlichen Arbeiten zwar im Interesse der besseren Rentabilität der deutschen Waldwirthschaft Buchenschwellen, falls sich dieselben bewähren sollten, namentlich für den Secundärbetrieb zur Anwendung zu bringen gedenke, keineswegs aber die Vortheile der eisernen Schwellen verkenne und an eine dauernde Verdrängung der eisernen Schwellen nicht zu denken sei. Da erst in den letzten Wochen wiederum sehr beträchtliche Ausschreibungen von eisernen Quer- und Langschwellen seitens der deutschen Staatsbahnen erfolgt sind, dürfte sich die Besorgnifs einer stärkeren Verwendung der Holzschwelle bei dem Eisenbahnoberbau wohl als nicht ganz zutreffend erweisen. Trotz alledem ist dem dringenden Wunsche von neuem Ausdruck zu geben, dafs im Interesse der deutschen Eisenindustrie die Herstellung des Oberbaues in Zukunft lediglich aus Eisen bezw. aus Stahl erfolge. —

Der von unserm Verein wiederholt gestellte Antrag auf generelle Ermäfsigung der Eisenbahnfrachten für die Rohstoffe der Eisenindustrie an Erzen, Kohlen und Zuschlägen, sowie für eine entsprechende Reduction der Frachtsätze für Eisenfabricate ist in jeder Vorstandssitzung wieder zur Sprache gekommen und konnte dies nicht anders sein, da bei der Berathung über die angesichts der ungünstigen Geschäftslage zu ergreifenden Mafsregeln die Verbilligung der Production und damit in erster Linie die Ermäfsigung der Transportkosten für den Bezug wie für den Absatz ins Auge zu fassen war, zumal, da Ersparnisse an dem andern wichtigen Factor: »Arbeitslöhne« allseitig als der allerletzte Ausweg angesehen wurden. Leider ist die ange-

strebte generelle Ermäfsigung der Eisenbahnfrachten für die Artikel der Eisenindustrie nicht erreicht worden. Eine solche wird zwar, wie uns mitgetheilt wird, an hoher einflufsreichster Stelle im Auge behalten, sie sei aber, obgleich man deren Wichtigkeit voll anerkenne, zur Zeit nicht durchführbar, weil die Staatsbahnen innerhalb des Deutschen Reichs — und zwar ebenso in Preufsen, wie in Bayern, Sachsen, Württemberg, Baden, Elsafs u. s. w. — in ihren Totaleinnahmen mehr oder minder grofse Ausfälle erlitten hätten und die Etats der einzelnen Staaten eine noch weitere Schmälerung der Einnahmen nicht gestatteten. Die Eisenindustrie hat sich mit dieser Vertröstung auf spätere Zeiten begnügen müssen, freilich doppelt beklagt, dafs ihr gerade in den Zeiten, wo sie recht nothwendig der Unterstützung bedurfte, die erbetene wirksame Hülfe nicht zutheil werden konnte. —

In besonders dringlichen Fällen sind allerdings durch die Einführung bezw. die Beibehaltung oder Erweiterung von Ausnahmetarifen einzelnen Bezirken der Eisenindustrie ausnahmsweise gewisse Erleichterungen zutheil geworden, doch sind dieselben der Thätigkeit der Gruppenvorstände, weniger der des Hauptvereins zu danken. Der letztere würde mit Anträgen und Beschlüssen, die nur dem einen Bezirk auf Kosten der übrigen Bezirke Erleichterungen verschaffen, leicht in den Verdacht der Parteilichkeit gerathen und die vorhandene Eintracht der Gruppen unter sich stören. Der Hauptverein wird sich daher in der Regel nur auf generelle, das ganze Deutsche Reich umfassende Anträge zu beschränken, die Verfolgung specieller, nur einen Bezirk betreffende Anträge dagegen den Gruppen zu überlassen haben. —

Die Einführung einer zweiten ermäfsigten Stückgutklasse für gewisse wichtige Frachtartikel der Specialtarife innerhalb des Deutschen Reichs hat die Genehmigung der Generalconferenz der deutschen Eisenbahnverwaltungen leider nicht gefunden. Herr Minister Maybach hat sich in seinem dankenswerthen Bestreben für Einführung weiterer Verkehrserleichterungen hierdurch nicht beirren lassen, vielmehr dem Preufs. Landeseisenbahnrath die Frage vorgelegt, ob sich die Einführung dieser II. Stückgutklasse zunächst für das Verkehrsgebiet der Preufsischen Staatsbahnen empfehle. Diese Frage ist bejahend beantwortet worden und hat nunmehr dem Vernehmen nach der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten im Bereich der Preufsischen Staatsbahnen und der zum Anschlufs geneigten Privatbahnen widerruflich die Einführung eines Ausnahmetarifs für Stückgut auf der Grundlage eines Strecken-Einheitssatzes von 8 Pf. für das Tonnenkilometer und der normalen Expeditionsgebühr für folgende Artikel angeordnet:

Düngemittel des Special-Tarifs III., insoweit dieselben überhaupt als Stückgut angenommen werden dürfen, Futtermittel, Getreide aller Art und Hülsenfrüchte, Samen und Sämereien aller Art, Kartoffeln, Eisen und Stahl, sowie Stahlwaaren aller Art, Blei und Zink, sowie Blei- und Zinkwaaren, andere unedle Metalle als vorgenannte und Messing in verschiedenen Formen, sowie Maschinen und Maschinentheile.

Auf Eilgut und auf Gegenstände von aufsergewöhnlichem Umfange soll jedoch, wie ausdrücklich hervorgehoben wird, dieser Ausnahmetarif nicht ausgedehnt werden, da zunächst nur bezweckt wird, dem Stückgutverkehre für bestimmte Artikel die vor der Tarifreform bestandene Ermäfsigung wieder zuzuwenden. Als Einführungstermin dieser Ausnahmetarife ist, wie verlautet, in den Local- und Wechselverkehren der Preufsischen Staatsbahnen, sowie im Verkehr mit den Reichsbahnen der 1. Mai d. J. in Aussicht genommen. Die Ausdehnung auf Wechsel- und Verbandverkehre, an welchem andere Eisenbahnen, Privat- oder Staatsbahnen betheiligt sind, soll durch besondere Verhandlungen geregelt werden. — Seitens unseres Vereins ist diese Angelegenheit seit dem Jahre 1878 beantragt und verfolgt worden. Mit gewisser Befriedigung dürfen wir daher auf unsere schliefslich doch mit Erfolg gekrönten Bestrebungen zurückblicken, zumal da die Ausdehnung dieser zunächst für die Preufs. Staatsbahnen eingeführten Erleichterung auf das Eisenbahnverkehrsgebiet des ganzen Deutschen Reichs nur als eine Frage der Zeit zu betrachten sein dürfte.

Von anderweiten innerhalb des letzten Jahres beschlossenen generellen Aenderungen des Eisenbahntarifs sind als die für die Eisen-Industrie und den Maschinenbau wichtigsten die folgenden hervorzuheben:

1. „Bei Aufgabe von Quantitäten unter 10 000 kg, jedoch von mindestens 5000 kg oder bei Frachtzahlung für mindestens 5000 kg pro Wagen werden die Güter der Specialtarife I und II zu den Sätzen der Klasse A 2 und die Güter des Specialtarifs III zu den Sätzen des Specialtarifs II befördert, wenn nicht der betreffende Tarifsatz für 10 000 kg eine billigere Fracht ergiebt."
2. Die Versetzung von verzinntem Façoneisen etc. nach Specialtarif II.
3. Nr. 5 und 7 der Position „Eisen und Stahl" des Specialtarifs II sind zu fassen:
   5. Eisenbahnschienen, auch Flach-, Flügel-, Gruben- und Rollbahnschienen, sowie folgende zur Schienenbefestigung geeignete Gegenstände: Laschen, Schienenstühle, Haknägel, Muttern, Schraubenbolzen, Federringe, Fixirungsplättchen, Schraubennägel, Unterlagsplatten, Klemmplättchen, Krampen, Klammern, Keile, Schlufsstücke; ferner Eisenbahnschwellen (Lang- und Querschwellen),

Weichen und Weichentheile, auch Herzstücke, Herzspitzen und Kreuzungsstücke.
7. Eisen- und Stahldraht, auch verkupfert, in Ringen oder Bündeln, unverpackt.
4. Grobe Eisengufswaaren, unverpackt, werden nach Specialtarif II versetzt.
5. Kochheerdplatten mit Ringen oder ohne solche, in einzelne Theile zerlegt oder in ganzen Platten, sind im Specialtarif II aufzunehmen.

Die vorstehenden Beschlüsse 2 bis 5 sind erst in der Generalconferenz der deutschen Eisenbahnverwaltungen vom 16. December 1886 gefafst worden. Den Eisenbahnverwaltungen steht innerhalb 3 Monaten noch ein Widerspruchsrecht zu, doch ist, um einen dieser Beschlüsse rückgängig zu machen, eine so grofse Stimmenzahl nothwendig, dafs an der definitiven Einführung am 1. April oder 1. Mai 1887 kaum zu zweifeln sein wird.

Der Regulirung der Wasserstrafsen, insoweit die Ströme und schiffbaren Flüsse in Frage kommen, hat der Verein seine bleibende Aufmerksamkeit erhalten und geschah dies ohne Zweifel unter Zustimmung aller Vereinsmitglieder, da der Wassertransport unbestritten die billigste Beförderung für Massengüter ergiebt. Dieser Umstand erschien schon allein ausreichend, den Verein bei dem vorjährigen II. internationalen Binnenschiffahrtscongrefs in Wien vertreten zu lassen und dadurch dessen Interesse an der Hebung der Binnenschiffahrt zu bekunden. In bezug auf den Bau von Kanälen ist innerhalb des Vereins eine Einstimmigkeit der Ansichten nicht vorhanden, vielmehr glaubt eine — wenn auch anscheinend geringe — Minorität in nahezu jedem Falle dem Bau von Eisenbahnen den Vorzug geben zu sollen. Ob diese Auffassung berechtigt ist, braucht an dieser Stelle nicht untersucht zu werden: hier kommt es nur darauf an (gewissermafsen historisch) zu erwähnen, dafs im vorigen Jahr drei grofse Kanalbauten und zwar: der Nord-Ostsee-Kanal, der Kanal Dortmund-Emshäfen und der Verbindungskanal von der oberen Spree zur Oder beschlossen worden sind, von denen sich die betheiligten Bezirke der Eisenindustrie — ohne Zweifel mit Recht — eine wohlthätige Einwirkung auf die spätere Entwicklung ihres Verkehrs versprechen.

Der Handelsvertrag zwischen dem Deutschen Reich und Spanien ist im vorigen Jahr unter Zustimmung des Reichstags bis zum Jahre 1892 verlängert worden und entsprach dieser Beschlufs den Wünschen des Vereins um so mehr, als sich auf Grund des bisher bestehenden Vertrages unsere Handelsbeziehungen mit Spanien in erfreulicher Weise erweitert haben. — Mit Oesterreich - Ungarn läuft der Handelsvertrag am 31. December 1888 ab; der mit Italien abgeschlossene Vertrag ist vom 1. Februar 1888 ab kündbar. Mit der Schweiz ist das Deutsche Reich bereits in Verhandlungen über die Feststellung eines neuen Handelsvertrages eingetreten, doch scheinen dieselben bis heute über die ersten Vorbesprechungen nicht hinaus gediehen zu sein. Seitens des Vereins ist betont worden, dafs in den genannten drei Ländern dem Deutschen Reich mindestens das Recht der meistbegünstigten Nation zugestanden werden möchte, aufserdem so weit irgend möglich dahin zu wirken sei, dafs durch die neuen Zolltarife die deutsche Einfuhr wenigstens nicht mit höheren Zollen, als solche bisher schon bestehen, belastet würde. — Soviel inzwischen bekannt geworden, werden in Oesterreich-Ungarn seitens der dortigen Eisenindustrie Ansprüche auf höheren Schutzzoll geltend gemacht, die einen gewissen Erfolg befürchten lassen, seitdem die ungarische Regierung ihre früheren freihändlerischen Ansichten aufgegeben und von der Einführung eines höheren Zollschutzes eine Kräftigung der freilich auf ziemlich schwachen Füfsen stehenden ungarischen Eisenindustrie zu erwarten scheint. — Der erst vor wenig Tagen erschienene Entwurf eines neuen italienischen Zolltarifs erhöht gleichfalls die meisten Zollsätze für Eisen, Eisenfabricate und Maschinen aller Art, obgleich Italien, wenn auch im Besitz guter Eisenerze, sehr arm an Kohlen ist und mit diesem für die Eisenindustrie, wie für den Maschinenbau unentbehrlichen Rohmaterial auf den Bezug vom Ausland angewiesen bleibt. — In der Schweiz sind weder Kohlen noch Eisenerze in solchen Mengen vorhanden, dafs sich darauf eine nationale Eisenindustrie entwickeln könnte; dagegen bedarf der dortige zu beachtenswerther Bedeutung gelangte Maschinenbau der billigen Zufuhr der Eisen- und Stahlfabricate. Unter solchen Umständen ist nicht recht verständlich, warum auch die Schweiz die Einfuhr von Rohstoffen und Halbfabricaten, die sie nicht selbst erzeugen kann, höher belasten will, und liegt der Gedanke nicht fern, dafs die für Roheisen und Eisenfabricate angedrohten Zollerhöhungen von vornherein nur als etwaige Austauschobjecte für die Ermäfsigung anderer, die Schweiz besonders interessirender deutscher Zollsätze dienen sollen.

In den Sitzungen vom 8. Mai und 18. September 1886 hat sich der Vorstand mit den in bezug auf diese Handelsverträge zu unternehmenden Schritten beschäftigt und lagen damals die nachstehenden Tabellen über die Ausfuhr deutscher Eisenwaaren und Maschinen nach Oesterreich-Ungarn, der Schweiz und Italien aus den Jahren 1880 bis 1885 vor. Es folgt daraus, dafs unsere Ausfuhr nach Oesterreich-Ungarn an der dortigen Eisenindustrie, die sich schon heute eines recht hohen Zollschutzes erfreut, einen sehr beachtenswerthen Concurrenten vorfindet. Anstatt vorwärts zu schreiten, ist unsere Ausfuhr nach Oesterreich-Ungarn im Rückgange befindlich,

so dafs auch hier eine Steigerung der Zollsätze auf keinen Fall gerechtfertigt sein würde. Nach der Schweiz, besonders aber nach Italien hat sich dagegen die deutsche Ausfuhr in erfreulicher Weise stetig weiter entwickelt, und ist es der deutschen Eisenindustrie gelungen, seit der Fertigstellung der Gotthard-Bahn (namentlich in Ober-Italien) die englische und französische Concurrenz nicht blofs zu bestehen, sondern zurückzudrängen. Da die in den Vorstandssitzungen vorgelegte Statistik nur die Jahre 1880 bis 1885 enthalten konnte, ergänzen wir dieselbe durch die Ergebnisse des Jahres 1886, um so mehr als das Interesse dafür kurz vor den zu eröffnenden Verhandlungen keineswegs abgeschwächt sein möchte.

Ausfuhr aus Deutschland nach Oesterreich-Ungarn.*

Tonnen à 1000 Kilo.

	Roheisen und Ingots	Eisenfabricate	Maschinen	Ingots	Stabeisen	Schienen	Schwellen	Platten und Bleche	Draht	Eisenbahn-Achsen	Locomotiven	Eisenbahn-Fahrzeuge Stück
1880	35 529	19 805	10 957	,371	3 019	2 296	50	1 589	324	1 279	157	55
1881	66 952	33 340	15 004	904	6 398	9 143	486	1 625	339	591	369	268
1882	69 731	49 359	18 434	744	7 786	14 594	1 068	3 032	397	1 859	1 616	62
1883	102 803	60 537	17 220	3 088	15 641	14 495	1 257	3 184	497	2 632	1 224	128
1884	62 343	44 935	18 895	315	14 286	2 838	264	2 408	499	2 166	1 278	56
1885	30 823	27 821	14 342	143	7 696	1 294	42	1 592	395	1 897	780	327
1886	35 177	23 225	11 846	1 330	5 810	1 229	60	1 616	397	903	819	4

Ausfuhr aus Deutschland nach der Schweiz.*

Tonnen à 1000 Kilo.

	Roheisen und Ingots	Eisenfabricate	Maschinen	Ingots	Stabeisen	Schienen	Eisenbahn-Schwellen	Platten und Bleche	Draht	Eisenbahn-Achsen	Locomotiven
1880	6 050	36 403	2 048	245	13 620	8 874	677	2 041	991	542	53
1881	6 994	43 411	2 487	353	17 468	10 588	1 725	2 773	1 534	289	111
1882	6 259	39 229	4 505	439	19 979	3 714	1 783	3 886	1 794	428	1 474
1883	7 224	44 623	4 756	514	17 090	11 343	3 631	2 734	2 314	443	1 951
1884	7 227	44 762	2 793	708	19 558	8 829	3 134	3 353	2 756	332	157
1885	13 207	45 650	3 203	1 774	18 655	7 536	5 074	3 479	3 222	402	357
1886	11 951	50 477	3 423	1 144	21 544	7 968	5 457	3 378	3 677	753	349

Ausfuhr aus Deutschland nach Italien.**

Tonnen à 1000 Kilo.

	Roheisen und Ingots	Eisenfabricate	Maschinen	Ingots	Stabeisen	Schienen	Platten und Bleche	Draht	Eisenbahn-Achsen	Locomotiven	Eisenbahn-Fahrzeuge Stück
1880	719	26 034	2 861	350	1 929	14 012	2 031	2 009	2 829	922	95
1881	640	37 689	5 478	382	4 791	16 865	2 784	3 369	5 424	2 680	673
1882	1 045	59 511	6 828	692	9 093	35 643	3 078	4 398	2 026	3 449	330
1883	16 727	68 009	8 161	7 661	21 493	22 917	6 439	7 138	3 995	3 513	411
1884	13 685	74 108	7 447	7 583	20 710	25 630	6 433	8 525	3 536	2 879	25
1885	16 173	77 421	7 795	9 328	18 292	31 973	6 728	9 279	1 641	2 575	55
1886	20 926	73 786	8 838	10 489	29 061	13 436	7 169	10 352	5 325	3 132	404

In betreff der Colonialpolitik ist zu berichten, dafs am 30. Juni 1886 die subventionirte Dampferlinie nach Ost-Asien und Australien eröffnet worden ist, die bis heute abgegangenen Dampfer volle Ladungen gehabt und in der Schnelligkeit ihrer Fahrten, in ihren Einrichtungen, in der Verpflegung der Passagiere u. A. m. den re-

* Vergl. Tabelle S. 206.

** Vergl. den Aufsatz „Italiens Eisenhandel" in Nr. 1. Seite 52 d. J.

nommirtesten Schiffen der französischen und englischen Concurrenzlinien mindestens gleich gestanden haben. Der Verein hat von Anfang an die neue Colonialpolitik des Reichs mit besonderer Freude begrüfst und trägt sich mit der Hoffnung, dafs die inzwischen neu erfolgten Landerwerbungen in der Südsee und an der Ostküste von Afrika dazu beitragen werden, unsern auswärtigen Handel zu beleben und zu kräftigen, sogar auf die Gefahr hin, dafs selbst in unserer raschlebigen Zeit noch eine Reihe von Jahren vergehen können, bis unsere Colonialpolitik hervorragende materielle Erfolge erzielt haben wird. Bestärkt werden wir in diesen Anschauungen durch die Wahrnehmung, dafs der Aufschwung der Eisenindustrie in den letzten Monaten des Vorjahres nicht von dem europäischen Markte, sondern wiederum wie in 1880 und 1882 von den überseeischen Ländern, von Amerika und Australien ausging und hierdurch die Nothwendigkeit dargelegt wurde, unsern Handel mit anderen Erdtheilen möglichst unter eigener Flagge zu führen und in den von deutschen Kaufleuten neu erschlossenen fremden Handelsgebieten unsere Angelegenheiten selbständig regeln zu können. — Infolgedessen zeigt sich auch in unsern deutschen Hansestädten ein regerer Unternehmungsgeist und waren wir in der Lage, noch in den letzten Wochen vergangenen Jahres unsere geehrten Herren Mitglieder auf eine neue directe Schiffahrtsverbindung aufmerksam zu machen, die seit Anfang d. J. zwischen Hamburg und Tunis eingeleitet worden ist. —

Seitdem unser grofser Reichskanzler Fürst Bismarck seine Aufmerksamkeit den wirthschaftlichen Fragen und darunter vor allen Dingen der Handelspolitik zugewendet hat, ist auch in unserm Consulatswesen eine im hohen Grade bemerkbare Wendung zum Bessern eingetreten und hat sich die Vermehrung der Berufsconsulate als besonders erfolgreich erwiesen. Wir haben wiederum dankend hervorzuheben, dafs die deutschen Consuln im Auslande theils in ihren mit jedem Jahre eingehendere Mittheilungen enthaltenden Quartals- oder Jahresberichten, theils durch directe Mittheilungen an das Auswärtige Amt die deutsche Industrie auf neue Bezugsquellen aufmerksam gemacht, auf bessere Verkehrswege hingewiesen, rechtzeitig vor Ueberfüllung des Marktes gewarnt, neu auftretenden Bedarf angezeigt, die Erfolge unserer ausländischen Concurrenz aufmerksam beobachtet, über die Bonität gewisser Importfirmen ihres Bezirks Aufschlufs ertheilt, kurz mit weit mehr Sachkenntnifs, als noch vor wenig Jahren der Fall war, die Interessen der deutschen Industrie gewahrt haben. Nicht zum wenigsten haben sich unsere Consuln auch dadurch verdient gemacht, dafs sie auf Fehler und Irrthümer unserer Exporteure in bezug auf unzureichende oder dem Geschmack der Consumenten nicht entsprechende Verpackung, auf mangelnde Qualität der Waaren u. s. w. aufmerksam machten, und bleibt die deutsche Industrie auch in solchen Fällen unseren Vertretern im Auslande zu Dank verpflichtet, in denen die Herren hier und da das Rechte doch nicht erkannt und getroffen haben sollten. Aufserdem gestattet sich das Bureau des Vereins an dieser Stelle speciell und mit besonderem Danke hervorzuheben, dafs die zahlreichen Anfragen in Vereinsangelegenheiten, die nicht selten unseren Herren Consuln eine ganz besondere Mühewaltung auferlegten, ebenso prompt wie sachgemäfs und zugleich in verbindlichster Form beantwortet worden sind. Ueber die weiteren Resultate der in solcher Weise von unseren Vereinsangehörigen mit dem Ausland angeknüpften Geschäfte sind wir zwar in der Regel ohne Mittheilung geblieben, auch ist darum nicht gebeten worden: aus dem Umstande, dafs dieselben Firmen sich später bei vorkommenden anderen Angelegenheiten wiederum an uns behufs neuer Auskunfts-Vermittlung gewendet haben, dürfen wir jedoch schliefsen, dafs in solcher Weise manches leidlich lohnende Geschäft mit dem Auslande abgeschlossen worden ist.

Obgleich schon im Jahre 1885 die Eisenindustrie und der Maschinenbau mit grofser Majorität sich gegen den Plan einer im Jahre 1888 in Berlin abzuhaltenden deutschen Industrie-Ausstellung erklärt hatten, setzte doch das Berliner Comité seine Bemühungen in der Hoffnung fort, dafs die ablehnenden Firmen allein schon aus Concurrenzrücksichten sich an dem Unternehmen doch noch betheiligten, sobald dasselbe nur definitiv feststehen würde. Der Vorstand war deshalb genöthigt, sich in zwei weiteren Sitzungen mit dieser Angelegenheit zu beschäftigen, neue Rundfragen an die Mitglieder zu stellen und, da die Antworten in grofser Majorität wiederum ablehnend lauteten, nochmals die Gründe darzulegen, weshalb die deutsche Eisenindustrie einen sonst sehr vortrefflichen, aber mit Bezug auf den Termin ungeeigneten Plan nicht billigen könne. Wir glauben annehmen zu dürfen, dafs die Entscheidung der Eisenindustrie und des Maschinenbaus für die seitens der Regierung erfolgte Ablehnung der erbetenen Staatsunterstützung mitbestimmend gewesen ist, und haben wir heute nur zu constatiren, dafs der Plan einer deutschen Industrie-Ausstellung wenigstens für das Jahr 1888 aufgegeben ist. —

Die hierbei gemachten Erfahrungen veranlafsten den Vorstand rechtzeitig über die für 1889 in Paris geplante internationale Industrie- und Kunstausstellung sich auszusprechen und wurde einstimmig beschlossen, sich gegen eine Betheiligung Deutschlands an dieser Ausstellung zu erklären. —

Zu den im Reichstag eingebrachten Anträgen in betreff der Arbeiterfrage, und zwar sowohl zu

den vom Centrum, wie von der socialdemokratischen Fraction eingereichten Gesetzentwürfen, wie zu den von den Conservativen gestellten Abänderungsvorschlägen für die Gewerbegesetzgebung hat der Vorstand auch in dem vergangenen Jahre seine blofs abwartende Stellungnahme nicht verändert. Die Haltung, welche die Regierung allen diesen Vorschlägen gegenüber einnahm, bürgte dafür, dafs dieselben in der nächsten Zeit Gesetzeskraft nicht erlangen würden, und fiel somit für den Vorstand die Verpflichtung fort, Anträge in ernste Berathung zu nehmen, die zum gröfsten Theil mit den berechtigten Anforderungen des praktischen Lebens in directem Widerspruch standen. —

Auch in bezug auf die Gesetzgebung über das Krankenkassenwesen und die Unfallversicherung der Arbeiter haben Berathungen des Vereins nicht stattgefunden. Es schien vielmehr angezeigt zu sein, über die Zweckmäfsigkeit und die Einwirkungen dieser beiden in das Verhältnifs zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer tief einschneidenden Gesetze weitere Erfahrungen zu sammeln und vorläufig abzuwarten, ob Abänderungen der gesetzlichen Bestimmungen ernstlich in Frage kommen.

Aus ähnlichen Gründen hat der Verein von den Vorschlägen, die (u. A. von dem Reichstagsabgeordneten Herrn Oechelhäuser) hinsichtlich einer demnächst einzuführenden Invalidenversicherung der Arbeiter im vorigen Jahre aufgetaucht sind, nur Kenntnifs genommen und wird sicher im Verein allseitig die Anschauung getheilt werden, dafs man der Durchführung einer, wenn auch noch so vortrefflichen, jedoch praktisch sehr schwierig zu gestaltenden Idee nicht eher näher treten könne und dürfe, bis für die auf ähnlicher Basis beruhende Unfallversicherung einigermafsen ausreichende Erfahrungen vorliegen.

Die Bestimmungen der Stempelgesetzgebung bei Kauf- und Lieferungsverträgen über Mobilien lassen zwar kaum einen Zweifel über ihre richtige Auslegung übrig, und doch ist es nothwendig gewesen, den Ansprüchen mancher Steuerbehörde gegenüber die Entscheidung der Gerichte so lange anzurufen, als eine scharf präcisirte und jedes weitere Mifsverständnifs ausschliefsende Declaration der Gesetze durch den Bundesrath und Reichstag bezw. durch die preufsische Regierung und den preufsischen Landtag nicht erfolgt ist. Die Entscheidungen der Gerichte sind in den ersten Instanzen theils günstig, theils ungünstig ausgefallen; es fehlen noch die, wenn auch nunmehr baldigst zu erwartenden Entscheidungen der oberen Instanzen bezw. des Reichsgerichts. Für den Verein war daher angezeigt, diese Entscheidungen zunächst abzuwarten und erst danach weitere Schritte zu unternehmen, um so mehr, als eine der Industrie günstige Entscheidung der obersten Instanzen kaum zu bezweifeln sein möchte, andererseits directe Eingaben an die Regierung bezw. an das hierbei mafsgebende Finanzministerium voraussichtlich erfolglos sein werden, weil auch der Steuerfiscus vor dem Fällen des letzten Urtheils weitere Stellung zu nehmen sich schwerlich veranlafst sehen möchte. Wenn nun auch der Vorstand in der betreffenden Sitzung (18. September 1886) zu keinem directen und sofortigen Vorgehen sich entschliefsen konnte, so begegneten sich doch alle Redner in den Anschauungen, dafs geschäftliche Correspondenzen als Urkunden im Sinne des Stempelgesetzes nicht zu betrachten und daher nicht stempelpflichtig seien. Etwaigen entgegengesetzten Anforderungen der Steuerbehörden sei daher nicht ohne weiteres Folge zu geben; man möge, insoweit nöthig, unter Protest zahlen und die Entscheidung der Gerichte anrufen.

Vom Centralverband deutscher Industrieller aufgefordert, hat sich der Verein wiederum mit der Währungsfrage beschäftigt. Einstimmig wurde in der Vorstandssitzung vom 8. Mai v. J. beschlossen, von einer speciellen Beantwortung der vom Centralverband gestellten 10 Fragen abzusehen und nur die beiden Fragen:

No. 6. „Halten Sie eine Aenderung der deutschen Münzgesetzgebung im Interesse der deutschen Gewerbthätigkeit für erforderlich oder wünschenswerth?“

No. 10. „Halten Sie es für zweckmäfsig, dafs der Centralverband deutscher Industrieller als solcher in dieser Frage Stellung nehme und eine Initiative der deutschen Reichsregierung beantrage?“

mit „Nein“ zu beantworten.

Am 14. August v. J. wurden sämmtlichen Mitgliedern die Fragebogen des Bundesraths in betreff der Revision des Patentgesetzes zu gefälliger Beantwortung übersendet. Die Zahl der eingegangenen Antworten war freilich nur gering, und wäre daraus zu schliefsen gewesen, dafs innerhalb der Eisenindustrie und der Maschinenbaus zahlreiche oder besonders lebhaft empfundene Wünsche für Abänderung der bestehenden Patentgesetzgebung nicht vorhanden wären, oder dafs man noch weitere Erfahrungen abzuwarten gedenke. Trotzdem sind die eingegangenen Antworten zusammengestellt und seitens des Vereins die Herren: Gen.-Dir. Lueg-Oberhausen, Gen.-Dir. Brauns-Dortmund, Justizrath Dr. Goose-Essen und Dir. Grund-Breslau gebeten worden, in der vom Centralverband deutscher Industrieller ernannten Commission die Ansichten des Vereins zu vertreten. Ueber diese Arbeiten des Centralverbandes in betreff des Patentwesens ist unseren Mitgliedern durch Lieferung von No. 35 der Berichte des Centralverbands Mittheilung zugegangen.

Die von unserm Verein angeregten und vom Centralverband deutscher Industrieller mit unter-

stützten Verhandlungen in betreff einer übersichtlichen Zusammenstellung der Inserate der Actiengesellschaften im »Deutschen Reichsanzeiger«, bezw. eines besonderen Abonnements auf derartige Publicationen haben zwar das angestrebte Ziel nicht voll erreichen lassen, aber doch wenigstens dazu geführt, dafs die Verwaltung des Reichsanzeigers seit Anfang November jeden Dienstag eine Zusammenstellung (Inhalts-Angabe) herausgiebt, die in alphabetischer Reihenfolge unter Angabe der Nummern und des Datums die Actiengesellschaften pp. aufführt, die in der vorhergehenden Kalenderwoche Bekanntmachungen im Reichsanzeiger veröffentlicht haben. Aufserdem sollen derartige Bekanntmachungen, welche sich in einer Rubrik (No. 5 des öffentlichen Anzeigers) zusammengestellt finden, möglichst übersichtlich durch Fettdruck der Ueberschriften hervorgehoben und deren Auffinden durch andere Druckmanipulationen erleichtert werden. —

Von dem im Auftrage des Vereins herausgegebenen Musterbuch für Eisenbauten ist in dem Verlage des Herrn O. Spamer in Leipzig die erste Lieferung erschienen. Sehr bedauerlicher Weise hat der für die weiteren Lieferungen bestimmte Termin bisher nicht eingehalten werden können, da der Verfasser, Herr Ingenieur Scharowsky in Berlin (Mitglied des Vereins), nicht imstande gewesen ist, die sehr schwierige Arbeit rechtzeitig fertig zu stellen. — Ueber den Inhalt der ersten Lieferung, die übersichtliche, wie lehrreiche Zusammenstellung der Tabellen, über die typische Ausstattung u. s. w. sind übrigens nur beifällige Urtheile zu unserer Kenntnifs gelangt; auch die Fachjournale beurtheilen die Arbeit durchaus günstig. —

Ueber das „Institut für kaufmännische Informationen und für Incasso“ des Herrn W. Schimmelpfeng in Berlin sind irgend welche Ausstellungen im Sinne unseres Vertrags nicht bekannt geworden, vielmehr ist dem Verfasser dieses Berichts (wenn auch nur gelegentlich) oft die besondere Zufriedenheit der Vereinsmitglieder über die ebenso prompt ertheilten, wie sorgfältig bearbeiteten Auskünfte ausgesprochen worden. Das Institut des Herrn Schimmelpfeng hat im Laufe des verflossenen Jahres auf Grund einer erlangten Concession in Wien ein besonderes Bureau errichtet, das alle auf Oesterreich-Ungarn und den Orient bezüglichen Anfragen und Aufträge erledigt, auch in London eine eigene Vertretung des Instituts errichtet. Der erst vor wenig Tagen erschienene Jahresbericht bestätigt, dafs im Institute eine rege Thätigkeit mit Erfolg entwickelt wird, um dessen Leistungsfähigkeit zu erhöhen und allen Bedürfnissen der Crediterkundigung und der Vertretung commercieller Forderungen immer besser zu entsprechen. Im Jahre 1886 wurden 507 239 Auskünfte und über 40 000 nachträgliche Berichte geliefert, aufserdem Aufsenstände im Betrage von 870 224 ℳ eingezogen. Die Zahl der im Institut des Herrn W. Schimmelpfeng Angestellten belief sich auf 223. —

Besondere Aufmerksamkeit hat der Verein wiederum der Sammlung statistischen Materials zugewendet, wovon sich die geehrten Herren Mitglieder durch die erhaltenen Druckcirculare (im Kalenderjahr 1886 (33 Lieferungen) überzeugt haben werden. —

Der Verein stellt sich die Aufgabe, die berechtigten Interessen der Eisenindustrie und des Maschinenbaus zu vertreten und durch das einmüthige Zusammenwirken vieler oder möglichst aller Werke das zu erreichen, was dem Einzelnen zu erlangen sehr beschwerlich oder überhaupt nicht möglich sein würde. Durch die sorgfältig erwogenen Berathungen und Beschlufsfassungen der Herren vom Vorstand des Hauptvereins wie der Gruppen hat der Verein unter der bewährten Leitung seines Präsidiums sich doch mehr und mehr den Zielen genähert, die vor nunmehr 13 Jahren zur Bildung des Vereins veranlafsten. Manche grofse Aufgabe bleibt trotzdem noch zu lösen, und in dem neu begonnenen Jahre wird es wiederum nicht an ernster Arbeit fehlen, die der Eisenindustrie und dem Maschinenbau zum Segen gereichen möge!

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Deutsche Reichs-Patente.

Nr. 38120 vom 31. März 1886.
(Zusatz-Patent zu Nr. 37209 vom 13. Mai 1885.)
Emil Haenisch und Max Schroeder in Neumühl-Hamborn a. Rh.

Neuerung an dem unter Patent Nr. 37209 geschützten Verfahren zur Extraction von phosphorsaurem Kalk aus Phosphaten.

Durch das Kochen der durch Behandeln mit schwefliger Säure erhaltenen Phosphatlösung gelingt es nicht, sämmtliche schweflige Säure auszutreiben. Zu dem Ende wird durch diese Lösung nach dem Erhitzen derselben ein Strom kalter Luft im Fällkessel selbst geblasen, wodurch fast sämmtliche schweflige Säure entfernt wird, während gleichzeitig die Lauge so weit abgekühlt wird, dafs beim nachherigen Filtriren die geringen Spuren etwa noch in derselben enthaltener schwefliger Säure nicht entweichen und somit eine Belästigung der Arbeiter durch dieselbe möglichst ausgeschlossen ist.

Nr. 38282 vom 22. September 1885.

G. Deumelandt in Potsdam.

Verfahren zur Darstellung von freier Phosphorsäure und Alkaliphosphaten aus Thomas-Schlacke und anderen basischen Phosphaten mittelst Oxalsäure und deren Alkalisalze unter Regeneration der letzteren in diesem Verfahren.

Das fein gepulverte Phosphat, besonders Thomas-Schlacke, welchem zweckmäfsig vorher nach dem Verfahren des Patents Nr. 32957 durch Salmiaklösung die freien Basen entzogen worden sind, wird in ein Gefäfs mit Rührwerk und Dampfleitung gebracht und mit einer Lösung von Oxalsäure übergeschüttet und gekocht. Es resultirt eine Lösung, welche sämmtliche Phosphorsäure, einen Theil Oxalsäure, Eisen und Mangan enthält, während der Rückstand aus Eisen, Mangan und Calciumoxalat besteht. Aus der Lösung fällt man Eisen und Mangan mittelst Ammoniak als Phosphate, welche letztere durch Kochen mit Natronlauge in Mangan und Eisenhydroxyd und Natriumphosphat umgesetzt werden; das letztere wird durch Eindampfen und Krystallisation gewonnen. Die von Eisen und Mangan befreite Lauge von Ammoniumphosphat, — Oxalat und Kieselsäure wird bis zur krystallinischen Abscheidung des Ammoniumoxalats eingedampft, welches so zum grofsen Theil abgeschieden und gewonnen wird. Den Rest Ammoniumoxalat fällt man mittelst saurem Calciumphosphat, so dafs, nach Entfernung des gefällten Calciumoxalats, die Lauge nur noch Ammoniumphosphat und Kieselsäure enthält. Dieselbe wird nunmehr zur Trockne eingedampft. Der Rückstand wird zur Rothglühhitze gebracht und dadurch das Ammoniak ausgetrieben. Die so erhaltene Phosphorsäure wird nunmehr mit entwässertem Chlorkalium und Chlornatrium geschmolzen, wobei Salzsäure entweicht. Die Schmelze giebt nach dem Erkalten und Auflösen in Wasser eine Lösung von Alkaliphosphat und Kieselsäure. Der zunächst erhaltene Rückstand von Calcium-, Eisen- und Manganoxalat, sowie das durch Fällen erhaltene Calciumoxalat wird entweder mit Salz- oder Schwefelsäure zur Abscheidung der Oxalsäure zerlegt oder aber durch Kochen mit Alkalilauge in Alkalioxalat übergeführt, welch' letzteres zur theilweisen Zerlegung der Phosphate an Stelle freier Oxalsäure verwendet werden kann.

Das, wie eben angegeben, durch Auskrystallisiren gewonnene Ammoniumoxalat wird entweder wie das übrige Alkalioxalat verwendet, oder man versetzt damit saure Phosphate, wobei dann die Operation mit freier Oxalsäure und mit Ammoniak als zu einer Operation vereinigt zu betrachten ist.

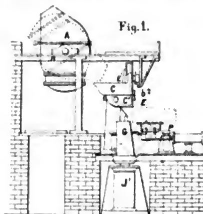
Englische Patente.

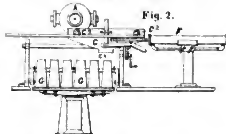
Nr. 12,271 vom 27. September 1886.

W. H. Fallett, Steelton Penn. U. S. A.

Verbesserungen zum Giefsen von Flufseisenblöcken.

Durch die Einrichtung sollen die Mühen und Gefahren, welche mit den jetzigen Methoden verknüpft sind, vermindert werden. Figur 1 zeigt uns eine Seitenansicht und Figur 2 eine Vorderansicht einer solchen Neuanlage. *A* ist die Bessemerbirne, welche in üblicher Weise mit Schildzapfen und einer Drehvorrichtung versehen ist. Die Giefspfanne *C* besitzt an ihrer vorderen Seite zwei Räder, welche auf dem Geleise *b2* laufen. Sobald der Einsatz im Converter fertig geblasen ist, wird die Pfanne *C* mittelst des Kolbens des hydraulischen Cylinders *F* über die Oeffnung der ersten Coquille *G* bewegt, wobei die Ausflufsöffnung c^4 der Pfanne durch einen Pfropfen geschlossen wird. Der Converter *B* wird dann gekippt und sein Inhalt in die Pfanne *C* entleert. Mittelst des Handhebels E^1 wird hierauf der Pfropfen gehoben und so lange in dieser Stellung belassen, bis die Coquille gefüllt ist; hierauf wird die Pfanne *C* durch den hydraulischen Kolben *F* zur nächsten Coquille bewegt, dieselbe dann gefüllt und so fort, bis alle Coquillen gefüllt sind. Die Entfernung

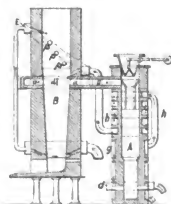




der Schlacken aus der Pfanne geschieht dadurch, dafs durch Drehen des Handschwengels *E* die ganze Pfanne um Zapfen C^1 gedreht wird. Die Entfernung der Coquillen *G* geschieht dadurch, dafs der Tisch, auf welchem sie stehen, durch den hydraulischen Cylinder I^1 gehoben wird, dieselben alsdann auf einen Wagen umgekippt oder durch die hydraulische Vorrichtung *P* heruntergenommen werden.

Nr. 9711 vom 27. Juli 1886. A. J. Boult, London.

Verbesserungen an Cupol- und Hochöfen.



In dem Gaserzeuger *A* wird Gas entwickelt, welches durch eine Leitung *D* in den Ofen *B* durch rund um denselben befindliche Oeffnungen *a* eingeführt und in einer schrägen Verbrennungszone durch mittelst Düsen *p* eingeführte Luft verbrannt wird. Der Windkasten *E* steht mit dem Unterwind durch eine Röhre in Verbindung. Der Gasgenerator *A* erhält seinen Wind aus derselben Quelle, aus welcher der Cupol- oder Hochofen gespeist wird. Der Schacht des Gaserzeugers ist in seinem unteren Theile aus feuerfesten Ziegeln gebaut, während der obere Theil aus aufeinandergesetzten gufseisernen Ringen besteht, welche mit einem Mantel aus Blech umgeben sind. Die Luft, welche durch die Düsen *p* in den Ofen strömt, wird zwischen gufseisernen Ringen und Blechmantel des oberen Theils des Gaserzeugers *A* vorgewärmt.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke im Januar 1887.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Januar 1887 Werke.	Monat Januar 1887 Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegel-eisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	32	63 021
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	11	21 568
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	—	
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	1 700
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	8	20 111
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	7	37 895
	Puddel-Roheisen Summa	59	144 295
	(im December 1886	58	141 339)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	27 131
	Ostdeutsche Gruppe	1	2 436
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 700
	Bessemer-Roheisen Summa	12	31 267
	(im December 1886	13	33 900)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	9	32 664
	Ostdeutsche Gruppe	2	2 782
	Norddeutsche Gruppe	1	8 023
	Süddeutsche Gruppe	2	18 323
	Südwestdeutsche Gruppe	3	18 213
	Thomas-Roheisen Summa	17	80 005
	(im December 1886	17	74 558)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	12	12 423
	Ostdeutsche Gruppe	6	1 653
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Norddeutsche Gruppe	2	2 809
	Süddeutsche Gruppe	5	11 990
	Südwestdeutsche Gruppe	5	9 437
	Giefserei-Roheisen Summa	30	38 312
	(im December 1886	29	33 570)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	144 295
Bessemer-Roheisen	31 267
Thomas-Roheisen	30 005
Giefserei-Roheisen	38 312
Production im Januar 1887	293 879
Production im Januar 1886	296 869
Production im December 1886	285 367

Production, Ein- und Ausfuhr von Roheisen im Deutschen Reich (einschl. Luxemburg) in 1886.

Tonnen à 1000 Kilo.

(Production nach der Statistik des Vereins; Ein- und Ausfuhr nach den Veröffentlichungen des Kaiserl. Statistischen Amtes.)

	Production.*	Einfuhr.			Ausfuhr.			Mehr-Einfuhr.	Mehr-Ausfuhr.
		Roheisen.	Bruch- u. Alteisen.	Summe.	Roheisen.	Bruch- u. Alteisen.	Summe.		
Januar . .	296 869	16 254	318	16 572	25 421	3 353	28 774	—	12 202
Februar . .	269 481	4 178	244	4 422	28 498	3 596	32 094	—	27 672
März . . .	287 765	9 029	297	9 326	19 939	3 261	23 200	—	13 874
April . . .	291 221	10 363	496	10 859	16 414	5 570	21 984	—	11 125
Mai. . . .	282 236	18 490	539	19 029	13 585	5 956	19 541	—	512
Juni . . .	275 596	11 931	271	12 202	15 869	3 563	19 432	—	7 230
Juli . . .	280 347	16 901	281	17 182	19 471	2 574	22 045	—	4 863
August . .	264 902	12 885	434	13 319	20 255	4 551	24 806	—	11 487
September .	263 702	14 125	378	14 503	20 177	4 557	24 734	—	10 231
October . .	268 260	22 895	370	23 265	22 953	5 408	28 361	—	5 096
November .	274 057	16 337	510	16 847	25 948	5 114	31 062	—	14 215
December .	285 367	11 477	451	11 928	22 221	4 733	26 954	—	15 026
in 1886	3 339 803	164 865	4 589	169 454	250 751	52 236	302 987	—	133 533

Unter der Voraussetzung, dafs die Bestände an Roheisen auf den Hochofenwerken (Ende 1886 etwa 187 500, Ende 1885 etwa 200 000 Tonnen) und die ganz unbekannten Vorräthe an Roh- und Alteisen auf den Hüttenwerken in den einzelnen Jahren nicht zu grofse Differenzen aufzuweisen hätten, würde sich aus den Ziffern der Production, der Ein- und Ausfuhr der Verbrauch von Roh- bez. Bruch- und Alteisen in Deutschland berechnen lassen zu:

	Production	Mehreinfuhr	Mehrausfuhr		Verbrauch
in 1886	To. 3 339 803	+ 0	— 133 533	=	**3 206 270**
„ 1885	„ 3 687 434	+ 0	— 27 089	=	**3 660 345**
„ 1884	„ 3 600 612	+ 0	— 1 506	=	**3 599 106**
„ 1883	„ 3 469 719	+ 0	— 35 903	=	**3 433 816**
„ 1882	„ 3 380 806	+ 44 572	— 0	=	**3 425 378**
„ 1881	„ 2 914 009	+ 0	— 62 324	=	**2 851 685**
„ 1880	„ 2 729 038	+ 0	— 49 613	=	**2 679 425**
„ 1879	„ 2 226 587	+ 0	— 44 743	=	**2 181 844**

Zuverlässiger ist die Methode, aus den Eisen- und Stahlfabricaten, (Staheisen, Schienen, Bleche, Platten, Draht u. s. w., Gufswaaren u. A.) mit den entsprechenden Aufschlägen für Abbrand u. s. w., den Verbrauch an Roheisen zu berechnen: dieser Nachweis kann jedoch für 1886 erst nach Erscheinen der officiellen Montanstatistik (Anfang December 1887) beigebracht werden.

* Es wird gebeten, Nr. 2 Seite 152 zu vergleichen.

Schwedens Bergwerks- und Hütten-Industrie im Jahre 1885.

Nach den Aufzeichnungen der officiellen Statistik förderte Schweden im Jahre 1885:

Eisenerze, Berg-	= rd.	871 170 t
„ See-	= rd.	2 190 „
	zusammen	873 360 t

und erzeugte:

Roheisen	460 552 t
1. Schmelzung-Gufswaaren .	4 184 „
in Hochöfen zusammen rd.	464 736 t
Gufswaaren 2. Schmelzung rd.	17 316 „
Schweifseisen	257 323 „
Luppen	178 775 „
Flufsmetall und Stahl . .	80 536 „
Eisen- und Stahlwaaren. .	40 868 „

Gegen das Vorjahr ist die Förderung an Berg- wie an Seeerzen zurückgegangen, erstere um 35 916 t = 3,6 %, letztere um 113 t = rd. 5 %.

Die Förderung von Bergerzen ging in 10 Statthaltereien um und waren daran 753 Gruben be-

theiligt, während die Gesammtzahl der schwedischen Eisenerzgruben 966 betragen hatte, die in 12 Statthaltereien vertheilt lagen. Wie gewöhnlich wurden die gröfsten Mengen von Eisenerzen in den Statthaltereien Örebro, Vestmanland und Kopparberg über die Hängebank gebracht: 235 697 t aus 214 Gruben, 227 875 t aus 123 Gruben und 183 424 t aus 116 Gruben. Die gröfsten Einzelförderungen hatten das Risbergs- und das Klakbergsfeld, beide im Norberger Reviere (Vestmanland) gelegen mit 49 057 bez. 48 270 t, beide aus je 6 Gruben; ihnen stehen die Dannemoragruben in Upsala län mit 43 155 t nahe; diesen folgen im Reviere Filigstad (Vermland), das Persbergs- und das Yngshyttefeld mit 41 936 t und das Stribergsfeld, Revier Nora (Örebro) mit 37 183 t.

Auffallend zurückgegangen in der Förderung ist das Revier Grangärde mit den so bedeutenden Grängesberg-Vorkommen, aus denen vor wenigen Jahren ziemlich bedeutende Erzmengen nach Oberschlesien ausgeführt wurden; die Förderung dieses Revieres belief sich in 1884 auf rd. 89 500 t, erreichte in 1885 aber nur mehr rd. 52 078 t; die Grängesberggruben förderten diesmal kaum den sechsten Theil der vorjährigen Menge.

Die in den letzten Jahren oft erwähnten Eisenerzvorkommen in Norrbotten: Gellivaara und Luossavaara sind statistisch mit 365 bez. 16 bearbeiteten Gruben aufgeführt, letzteres ohne, ersteres mit einer Förderung von nur rd. 46 t; der englische Grubenbetrieb scheint danach mit dem Bahnbaue derselben Gesellschaft — Swedish and Norwegian Railway Company — gleichen Schritt gehalten zu haben. Wenn über das Fortschreiten desselben auch von Zeit zu Zeit manches in die Welt geschrieben wurde — jüngst erst wurde Krupp angeblich von derselben Gesellschaft mit der Lieferung von 5000 t Schienen beglückt — so ist doch Thatsache, dafs dabei kaum 100 Arbeiter beschäftigt sind.

Die Förderung Südschonens an jüngeren Steinkohlen ist auch in diesem Jahre um etwa 5,6 % gegen das Vorjahr gestiegen und betrug rd. 217 573 cbm.

Die Anzahl der in 1885 im Feuer gewesenen Hochöfen — 179 — ist um einen Ofen gestiegen; die Gesammtdauer aller Campagnen betrug 42 460 Doppelschichten, 2099 mehr als im Jahre vorher. Durchschnittlich entfallen auf jeden Ofen 237 Blasetage mit je 10,945 t; die durchschnittliche Production betrug 2595,58 t pro Ofen. Die Tagesproduction eines Ofens ist damit um 1,29 t, die durchschnittliche Production um 177,58 t gestiegen.

Domnarfvet (Falnbergstag) welches 1884 drei Hochöfen mit einer Gesammtproduction von 16 511 t im Feuer hatte, erblies in 1885 mit vier Oefen 17 372 t Roheisen, auf den Ofen und Tag 16,447 t, um 1,447 t mehr als letztjährig. Domnarfvet, am Dalelfven gelegen und nahe dem Schnittpunkte mehrerer Eisenbahnen, darf zur Zeit als das bedeutendste Eisen- und Stahlwerk Schwedens angesehen werden; dasselbe wird fortan auch den Schienenbedarf des Landes zu decken haben: keine Hochofenhütte Schwedens war in diesem Jahre productiver an Roheisen.

Roheisen erzeugten in 1885 15 Statthaltereien, unter ihnen Örebro mit 49 Oefen rd. 121 430 t, Kopparberg mit 40 Oefen rd. 109 107 t, Vermland mit 22 Oefen rd. 62 047 t und Gefleborg mit 21 Oefen rd. 56 321 t.

Die Production von Gufswaaren 2. Schmelzung hat sich gegen das Vorjahr nur wenig vergröfsert, die amtliche Statistik summirt dieselbe mit rd. 17 316 t aus 62 Giefsereien — eine mehr als 1884, in welchem Jahre die gleichartige Production rd. 17 043 t betrug.

Am gröfsten war, wie im Vorjahre, die Production der Giefsereien in den Statthaltereien Jönköping mit 2170 t (Giefserei Husqvarn 1682 t), Kopparberg mit 2043 t und Södermanland mit 1938 t (Giefserei Näfvequarn 1279 t).

Ganz erheblich hat sich die Anzahl der an der Schweifseisenproduction betheiligten Werke im Gegenstandsjahre verringert: gegen 243 Werke mit 725 Herden und Oefen zählt die Statistik diesmal nur noch 226 mit 663. Die Production dieser Werke erreichen rd. 257 323 t und blieb gegen das Vorjahr um 7573 t zurück. Neben dieser Schweifseisenmenge gaben dieselben Werke noch rd. 9112 t Bessemer- und Martinmetall die Form.

Die gröfste Einzelproduction haben diesmal die Uddeholmswerke in Vermland — rd. 19 308 t —, ihnen folgt Domnarfvet in Kopparberg mit rd. 17 448 t — um 5651 bez. 3686 t mehr als im vorhergehenden Jahre. Die Statthaltereien Örebro und Kopparberg stellten zur gesammten Schweifseisenproduction des Landes, ganz entsprechend der Gröfse ihrer Roheisenerzeugung, die bedeutendsten Mengen mit rd. 54 740 bez. 47 010 t, erstere um 1781 t weniger, letztere um 3252 t mehr als in 1884, obwohl in ihr eine Anzahl Werke aufser Betrieb geblieben sind.

Die Production an Schmelzstücken (Frischluppen) überstieg die letztjährige um mehr als 31 900 t und hat rd. 178 775 t betragen; der gröfste Theil derselben ist zweifellos im Lande selbst weiter verarbeitet worden. Auch in diesem Artikel blieb Kopparbergs län wie in 1884 der gröfste Producent mit rd. 43 834 t.

An der schwedischen Flufsmetall- bez. Stahlproduction nahmen 34 Werke theil, fünf mehr als im Jahre vorher; darunter befinden sich 15 Bessemer- und 14 Martinanlagen.

Wie seit Jahren, so wird auch diesmal eine Zunahme der Flufsmetallerzeugung nachgewiesen, doch fällt diese ausschliefslich den Martinwerken zu, während die Production der Bessemerwerke um eine Kleinigkeit zurückgegangen ist. Während im Jahre 1881 die gesammte einschlägige Production statistisch mit rd. 52 218 t beziffert war, ist sie für 1885 mit rd. 80 536 t ermittelt. Diese Summe zertheilt sich in rd. 52 012 t Bessemer- und rd. 26 738 t Martinmetall, 6 t Gerbstahl, 1289 t Brennstahl und 491 t Gufsstahl und Uchatiusstahl.

Die Steigerung der ganzen Production gegen das Vorjahr beträgt rd. 6309 t, die der Production von Martinmetall rd. 7388 t; an Bessemermetall wurden 1079 t weniger erfrischt.

Am productivsten waren unter den Bessemerwerken: Sandviken mit 7459 t, Domnarfvet mit 5587 t und das durch seine Kleinbessemerei bekannter gewordene Avesta mit 5572 t; unter den Martinhütten führten Domnarfvet mit rd. 7332 t und Uddeholm mit rd. 7165 t.

Von den Bessemerwerken gehören 4 in die Statthalterei Gefleborg, 4 nach Kopparberg, 1 nach Vestmanland, 2 nach Örebro und 4 nach Vermland, von den Martinanlagen 1 nach Upsala, 1 nach Kopparberg, 3 nach Vestmanland, 3 nach Örebro, 4 nach Vermland, 1 nach Östergötland und 1 nach Calmar.

146 verschiedene Fabriken (1884 = 148) fertigten Eisen- und Stahlwaaren: rd. 16 490 t Bleche, 422 t Hufnägel, 10 154 t andere Nägel, 4247 t Geräthe und 11 356 t Hufeisen, Walzdraht, Bandstahl, Ketten, Draht, Drahtseile in Eisen und Stahl, Drahtgewebe und Schrauben. Dieser Industriezweig ist in seiner Production abermals gegen das Vorjahr um rd. 1238 t zurückgegangen.

Direct beschäftigten in 1884 die schwedischen Eisenerzgruben 6281, die Eisenwerke 19 516 Arbeiter.

Dr. Leo.

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde in Berlin.

Sitzung
am 11. Januar 1887.

Hr. Ingenieur-Hauptmann a. D. Henning hielt unter dem Vorsitz des Hrn. Geh. Ober-Regierungsraths Streckert unter Bezugnahme auf ausgehängte Karten einen Vortrag über die Eisenbahnen auf einer Tour um die Erde. Der Vortragende wies zunächst auf die Thatsache hin, dafs in den verschiedenen von ihm bei einer Reise von Europa über Aegypten, Indien, China, Japan und Amerika zurück nach Europa beobachteten Eisenbahnsystemen doch überall im wesentlichen der Einflufs des englischen Systems deutlich erkennbar sei, was unzweifelhaft als ein Beweis der Vortrefflichkeit und der praktischen Brauchbarkeit dieses letzteren Systems angesehen werden müsse. Es gelte dies besonders von den indischen Bahnen, deren Anlage und Betrieb selbst unter den so sehr von England abweichenden klimatischen Verhältnissen und Volkseigenthümlichkeiten doch nur sehr wenig von dem englischen Muster abweiche. In Indien ist das Personal aus Europäern und Indern zusammengesetzt, auf der Insel Ceylon sind nur die oberen Beamten der Eisenbahnverwaltung Europäer, das ganze übrige Personal besteht aus Singhalesen. Die Zahl der Beamten ist verhältnifsmäfsig nicht grofs, dabei jedoch der Betrieb ein exacter. In China findet sich ein Landgebiet von gewaltiger Ausdehnung und dichter Bevölkerung, in welchem sich zur Zeit noch keine Eisenbahnen befinden, die Frage des Eisenbahnbaues wird aber lebhaft erörtert. Der Vortragende ist der Ansicht, dafs die chinesische Regierung wegen der besonderen Verhältnisse des Landes Recht daran thue, wenn sie sich nicht allzu schnell auf den Eisenbahnbau werfe, und dafs diese Vorsicht der chinesischen Regierung auch den europäischen Geldconsortien, welche ihr Kapitalien für den Eisenbahnbau in beliebiger Höhe zur Verfügung stellen, zu Gute komme. Es werde schwer fallen, eine Art und Weise zu finden, in welcher die in den Eisenbahnen angelegten Kapitalien und die Zinszahlung für dieselben sicher zu stellen sein werden. Die chinesische Regierung verschliefse sich indessen durchaus nicht der Einsicht, dafs in China einmal mit dem Eisenbahnbau werde begonnen werden müssen, die Nothwendigkeit des letzteren sei aber im Lande durchaus nicht allgemein anerkannt. Auch werde der Bahnbau in China mit besonderen Schwierigkeiten verschiedener Art zu kämpfen haben, welche aus den Eigenthümlichkeiten des Landes und der Bevölkerung sich ergeben. Die Oberleitung könne nur eine chinesische sein, Europäer würden dabei nur als Berather wirken können. Auch für Korea hält der Vortragende die Zeit des Eisenbahnbaues noch nicht für gekommen, da das Land an zur Ausführung geeigneten Erzeugnissen arm sei und auch kein grofses Bedürfnifs für die Einfuhr fremder Erzeugnisse bestehe. Uebrigens sei in Korea ein bedeutender Aufschwung aller Verhältnisse unverkennbar. Japan hat sich in den 15 Jahren, seit denen es Eisenbahnen besitzt, zur Selbstständigkeit im Eisenbahnwesen aufgeschwungen. Die japanischen Eisenbahnen werden fast ausschliefslich von Japanern gebaut und betrieben, nur die Eisenbahnbedürfnisse werden noch zum Theil vom Auslande bezogen. Nachdem der Vortragende auf die sehr gute Dampferverbindung zwischen Yokohama und San Francisco hingewiesen hatte, ging er zu den amerikanischen Eisenbahnen über und zieht insbesondere einen Vergleich zwischen diesen und den deutschen Eisenbahnen. Aus der Darstellung ergiebt sich, dafs die deutschen Bahnen in keinerlei Beziehung diesen Vergleich zu scheuen haben, dafs sie vielmehr in mehrfacher Hinsicht vor den amerikanischen Vorzüge haben.

Infolge einer im Fragekasten vorgefundenen Frage wurden die zur Beseitigung der Schneeverwehungen auf Eisenbahnen zur Anwendung kommenden Mittel besprochen. Es wurde von mehreren Seiten mitgetheilt, dafs auf deutschen Eisenbahnen in früherer Zeit Schneepflüge verschiedener Construction in Anwendung gekommen seien, dafs solche hier jetzt aber wohl kaum noch verwendet würden. In Norwegen und Schweden soll dagegen die Verwendung von Schneepflügen zur Zeit allgemeiner sein und daselbst auch gute Dienste leisten. Auch wurde darauf hingewiesen, dafs in Amerika Versuche gemacht worden und anscheinend gelungen sind, den Schnee mittelst eines Schaufelrades, welches quer zur Bahnaxe gestellt ist und durch Dampfkraft bewegt wird, von dem Geleise wegzuschaffen.

Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses.

Aus dem vom Redacteur Prof. Dr. A. Slaby auf dem im Januar stattgehabten Stiftungsfeste des Vereins erstatteten Jahresberichte für 1886 heben wir zunächst einen warm empfundenen Nachruf an den im April v. J. verstorbenen Unterstaatssekretär v. Möller hervor. Ferner vernehmen wir, dafs der Verein am Schlusse des Jahres 1030 Mitglieder zählte, dafs das Vereinsvermögen 59 500 ℳ beträgt und die mit dem Verein verbundene v. Seydlitzsche Stiftung, welche bekanntlich den Zweck hat, durch Verleihung von Stipendien junge Leute aus den höheren Ständen dem Gewerbefache zuzuführen, 444 605 ℳ besitzt. Gegenwärtig befinden sich 23 Stipendiaten an der kgl. technischen Hochschule in Berlin, von denen ein Jeder neben freiem Unterricht eine Unterstützung von 600 ℳ jährlich aus dem Bestand dieser Stiftung erhält.

Von den 11 Honorarausschreibungen des letzten Jahres sind 7 in Wegfall, dagegen 2 neue hinzugekommen, so dafs gegenwärtig 6 schweben, welche wir nachstehend anführen.

1. Untersuchung bleibender Formveränderung. (Lösungstermin verlängert bis 31. Dec. 1888.) Die goldene Denkmünze und Sechstausend Mark (von denen 3000 ℳ der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten bewilligt hat) für die erfolgreichste Untersuchung der Gesetze, nach welchen eine bleibende (ductile bezw. plastische) Formveränderung durch gleichzeitig in verschiedenen Richtungen darauf hinwirkende Kräfte erfolgt.

2. Beimischungen zu Kautschuk und Guttapercha. (Lösungstermin verlängert bis 31. Dec. 1888.) Die silberne Denkmünze und aufserdem Zweitausend Mark für die beste Bearbeitung der Frage: »Welchen fördernden oder schädigenden Einflufs haben übliche Beimischungen zu Kautschuk und Guttapercha auf die für die technische Verwendung nothwendigen Eigenschaften dieser Körper, namentlich auf ihre Beständigkeit, Festigkeit, Elasticität und ihr Isolationsvermögen«?

Härtebestimmungen von Metallen. (Lösungstermin: 31. Dec. 1887.) Eintausend Mark für eine vergleichende Prüfung der bis jetzt zur Härtebestimmung an Metallen benutzten Methoden und Darlegung ihrer Genauigkeitsgrenzen und Fehlerquellen.

4. Bronze-Legirungen. (Lösungstermin: 31. Dec. 1887.) Dreitausend Mark für die erschöpfendste, kritische Zusammenstellung aller Arten von bestehenden, in der Maschinentechnik verwendeten oder zur Verwendung empfohlenen Bronze-, Rothgufs- und Messing-Legirungen, unter Angabe von deren Haupteigenschaften in bezug auf Widerstandsfähigkeit, Dehnbarkeit, Reibung bei verschiedenen Temperaturen, Schmiedbarkeit, elektrische Leistungsfähigkeit, Verhalten gegen Säuren, Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff, Chlor und andere in der Praxis vorkommende stark ätzende Stoffe.

5. Die Licht- und Wärmestrahlung verbrennender Gase. (Lösungstermin: 31 Dec. 1888.) Die goldene Denkmünze und aufserdem Fünftausend Mark für die beste Arbeit über die Licht- und Wärmestrahlung verbrennender Gase.

Nähere Bestimmungen: Die Arbeit mufs einerseits das in der Literatur vorhandene Material für den vorliegenden Zweck sichten, andererseits sich auf eigene Versuche und Beobachtungen stützen. Die letzteren dürfen sich auf das Leuchtgas als Grundlage beschränken.

6. (Lösungstermin: 31. Dec. 1888.) Eintausend Fünfhundert Mark für die beste Zusammenstellung und auf wissenschaftliche Versuche begründete kritische Erörterung der bisher für Gewinnung von Chlor und Chlorwasserstoffsäure aus dem Chlormagnesium vorgeschlagenen Methoden, sowie der wissenschaftlichen Processe, auf welchen dieselben beruhen.

Die Stellung der 5. Honorarausschreibung scheint von dem technischen Ausschusse des Vereins gethan worden zu sein, um die zwischen den Herren Friedr. Siemens und Lürmann entbrannten Streitfragen über die Vorgänge bei der Verbrennung in einem Gasflammofen und die Wirkungsweise der Wärme in letzterem ihrer Lösung näher zu bringen.

Der heftige Federkrieg über diese Fragen, der auch zum Theil in dieser Zeitschrift* geführt wurde, bekam eine andere Wendung durch eine Lanze, welche der schwedische Hütteningenieur Hr. Gust. Westman für Hrn. Friedr. Siemens einlegte.* Der erstere hielt am 5. Juli 1886 einen Vortrag im »Verein für Gewerbfleifs« und stellte darin die Wärmebilanz einer Siemensschen Glasschmelzwanne auf, in welcher mit 1 kg eines sehr geringwerthigen Brennmaterials, nämlich Braun- und Steinkohle mit einem Brennwerthe von nur 4315 W. E., doch 2,5 kg Glas geschmolzen werden, obgleich nur 41,9 % dieser Wärme in der Wanne zur Wirkung gelangen. Der Vortragende gab als Hauptursache für diese aufserordentlich günstige Brennstoffausnutzung die Anwendung des neuen Siemensschen Heizverfahrens mit freier Flammentfaltung an.

Die Westmanschen Behauptungen veranlafsten Hrn. Lürmann zur Aufstellung einer Gegenbilanz, welche er in einem am 3. Januar d. J. im »Verein für Gewerbefleifs« gehaltenen Vortrage begründete und gemäfs welcher für die angenommene Leistung wenigstens 26 % Brennmaterial mehr nöthig sind, als W. angiebt.

Aus der Erwiderung des Hrn. Friedr. Siemens bei der Besprechung dieses Vortrags heben wir die Behauptung hervor, dafs er ein Glasgemenge verwende, welches keine oder nur wenige flüchtige Bestandtheile entwickle, deshalb viel weniger Wärme gebrauche und dafs er aus 1 kg Glasgemenge nahezu 1 kg Glas mache.

Hr. Professor Slaby wollte für Hrn. Siemens eintreten, indem er behauptete, Hr. Lürmann habe veraltete und deshalb zu geringe Werthe für die specifischen Wärmen der Gase in seine Rechnungen eingesetzt; nach den neueren Untersuchungen von Mallard und Lechatelier seien die Werthe der spec. Wärmen bei Temperaturen von 2000° wesentlich gröfser, als sie bei 0° sind, und als Herr Lürmann sie in die Rechnung eingesetzt habe. Demgegenüber wies letzterer darauf hin, dafs, wenn Prof. Slaby die neuen Zahlen wirklich in die Rechnung einführe, dieselbe alsdann noch unmöglicher werde.

Wir machen schliefslich noch besonders darauf aufmerksam, dafs die Bewerbung um die oben ausgesetzten Preise auch Nichtmitgliedern des Vereins für Gewerbfleifs offen steht.

* »Stahl und Eisen« 1885, S. 238, 394, 465; 1886, S. 252, 441.

* »Stahl und Eisen« 1886, S. 746.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Eisenprobirlaboratorium der Kgl. Bergakademie in Berlin.

Berlin im Februar 1887.

Geehrter Herr Redakteur!

Als Antwort auf viele Anfragen über die Benutzung des Eisenprobirlaboratoriums der Kgl. Berg-Akademie zu Berlin, welche infolge einer Aeufserung bei Gelegenheit der letzten Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf an mich ergangen sind, bitte ich den Lesern der Zeitschrift »Stahl und Eisen« allgemein mitzutheilen, dafs die Benutzung des Eisenprobirlaboratoriums von dem Direktor der Kgl. Bergakademie, Herrn Geheimen Bergrath Hauchecorne, für Arbeiten im wissenschaftlichen und technischen Interesse des Eisenhüttenwesens auch für Nichtstudirende der Berg-Akademie nach Mafsgabe des Raumes in den nicht durch Unterricht in Anspruch genommenen Zeiten zugelassen worden ist.

Die Laboranten haben sich den allgemeinen Vorschriften zu fügen und die für die Benutzung des Laboratoriums für quantitative Analyse amtlich bestimmten Honorare zu zahlen.

Das Eisen-Probirlaboratorium steht unter meiner und meines Assistenten, des Herrn Chemikers Pufahl, Leitung. Wir beide werden den Laboranten stets gern mit Rath und That zur Seite stehen.

Die mit Uebungen verknüpften Vorlesungen finden der Regel nach nur einmal wöchentlich statt; die übrigen Tage können also zu anderen Arbeiten benutzt werden.

Die Honorare betragen für das ganze Wintersemester 60 *M*, für das ganze Sommersemester 45 *M*, für einzelne Monate 18 *M*.

Ich hoffe, daſs recht häufig von der gewährten Erlaubniſs zur Benutzung des Eisenprobirlaboratoriums Gebrauch gemacht werde, und daſs aus den Arbeiten bereits in der Praxis erfahrener Hüttenleute und Chemiker nicht allein den Arbeitenden selbst, sondern auch dem gesammten deutschen Eisenhüttenwesen reichlicher Nutzen erwachsen werde.

Dr. H. Wedding, Geh. Bergrath.

Die Gefahr des amerikanischen Wettbewerbs in der Eisenindustrie.

Die Verhältnisse der Eisen- und Stahlindustrie der Ver. Staaten Nordamerikas haben in jüngster Zeit in ganz besonders hohem Maſse die Aufmerksamkeit des europäischen Schwestergewerbes hervorgerufen. Mit unverhohlenem Erstaunen verfolgen die Angehörigen des letzteren das gewaltige Anschwellen der Thätigkeit der amerikanischen Eisenhütten, welche ihre Production an Roheisen von 4 Millionen Tonnen im Jahre 1885 auf 5,6 Mill. im Jahre 1886 und an Bessemerstahl von 1,7 Mill. auf 2,54 Mill. Tonnen in gleichen Zeiträumen steigerten. Und trotz dieser beispiellosen Vermehrung der Production stellen die Statistiken gleichzeitig fest, daſs dieselbe der mittlerweile in noch höherem Grade gewachsenen Nachfrage des Landes nicht gerecht zu werden vermochte, daſs vielmehr die Einfuhr der Ver. Staaten an Eisen- und Stahlerzeugnissen im verflossenen Jahre eine gröſsere als in einer langen Reihe von Jahren vorher war*. Auch blieb diese Einfuhr weniger als in früheren Jahren auf Roh- und Halbfabricate beschränkt, denn während sonst auſser Roheisen, Platinen und Blooms im wesentlichen nur Draht und Weiſsblech in den Ver. Staaten Eingang fanden, erlaubt der gegenwärtige Preisstand auch die Einfuhr von fertig gewalzten Stahlschienen und neuerdings sogar von Stabeisen.

Sehen wir also, daſs bei der gegenwärtigen Geschäftslage die amerikanische Eisenindustrie nicht imstande ist, den Bedarf des eigenen Landes zu decken, so müssen wir andererseits darauf hinweisen, daſs sie zu anderen Zeiten, in denen die auſserordentlichen Schwankungen ausgesetzte Nachfrage eine geringere war, dieselbe vollauf zu befriedigen in der Lage war, und daſs die gegenwärtigen Verhältnisse nur auf ein plötzliches Emporschnellen des Bedarfs zurückzuführen sind. Man kann daher mit Sicherheit voraussagen, daſs, wenn die Ver. Staaten die heute verfolgte Politik hoher Schutzzölle beibehalten, es nur eine Frage der Zeit, je nach der sich ändernden Geschäftslage vielleicht der allernächsten Zeit ist, daſs auf den Ausfuhrlisten der europäischen Eisen- und Stahlindustriellen jenes Land noch figurirt.

Die englische Eisenindustrie macht sich denn auch, trotzdem sie gerade gegenwärtig eifriger denn je nach den Ver. Staaten ihre Erzeugnisse verschifft, schon darauf gefaſst, ihre Ausfuhr nach dort über kurz oder lang gänzlich abgeschnitten zu sehen, ja sie geht noch weiter, indem sie schon zur Besprechung der Frage schreitet, ob die Ver. Staaten auch in Bälde imstande seien, auf neutralen Märkten als erfolgreicher Mitbewerber aufzutreten, und zwar ist es kein Geringerer als Sir J. Lowthian Bell, der diese Frage in der »Fortnightly Review« einer eingehenden Erörterung unterzieht. Bei dem hohen Interesse, welches die aus der Feder einer so angesehenen und kenntniſsreichen Persönlichkeit flieſsenden Worte verdienen, halten wir es für unsere Pflicht, den wesentlichen Inhalt derselben in Kürze wiederzugeben. Bell stellt nur die amerikanischen und englischen Verhältnisse gegenüber, die Rückschlüsse auf die deutschen liegen aber zu nahe, als daſs wir dieselben zu ziehen brauchten.

„Wenn die Ver. Staaten auf Grund ihrer mächtigen Hülfsquellen sich selbst in die Lage versetzt haben, ohne unsere (die englische) Beihülfe den eigenen Bedarf an Eisen und Stahl selbst zu decken, müssen wir alsdann nicht befürchten, daſs der Tag kommen mag, an welchem wir sie auf allen neutralen Märkten antreffen und sie uns sogar zwingen werden, unsere Hochöfen in Cleveland und Cumberland in Schottland und Wales niederzublasen?“ fragt Bell, und die Antwort, welche er darauf giebt, ist allerdings dazu angethan, dem englischen Eisenindustriellen in dieser Beziehung nicht allzu groſse Besorgniſs einzuflöſsen. Die Sachlage ist die, daſs, wenn die englischen Löhne sogar die Höhe der amerikanischen erreichten, die Ver. Staaten trotzdem nicht in erfolgreichen Wettbewerb mit England treten können, so lange das letztere Land über das Rohmaterial zu den gegenwärtigen Preisen verfügt; absehen kann man hier vielleicht von Canada und Südamerika, deren Märkte den Amerikanern leichter zugänglich sind. Bell bezeichnet die natürlichen Hülfsquellen der Ver. Staaten als ungeheuer groſs: Hinsichtlich des Brennmaterials giebt es kein anderes Volk, welches über annähernd gleich groſse Kohlenfelder gebietet. Dieselben nehmen in den Ver. Staaten 204 000 Quadratmeilen gegenüber 7000 und 8000 in England, auſserdem ist noch mit dem Vorkommen von Petroleum und natürlichem Gas zu rechnen. Das amerikanische Eisenerz ist hochhaltiger als dasjenige der meisten anderen Nationen, allerdings entspricht die Menge seines Vorkommens nicht derjenigen des Brennstoffes.

Thatsächlich bezweifelt Bell, ob die jetzt bekannten Erzfelder Amerikas denjenigen Groſsbritanniens an Bedeutung gleich kommen. Steuern und Abgaben für diese natürlichen Schätze des Bodens kennt der amerikanische Hüttenmann kaum, und besitzt derselbe in dieser Beziehung einen nicht zu unterschätzenden Vortheil gegenüber seinen europäischen Fachgenossen. Aber diesem Vortheil steht ein groſser Nachtheil gegenüber, nämlich die ungünstige geographische Lage der Lagerstätten von Kohlen und Erz zu einander. Der Amerikaner hat nicht nur sehr hohe Transportkosten zu bezahlen, um die Rohmaterialien auf dem Hüttenplatze zu vereinigen, er muſs auch noch groſse Ausgaben machen, um das Fertigproduct an die Seeküste zu bringen. So steigen in dem Pittsburger Eisendistricte, welcher ein Drittel des überhaupt in Amerika erzeugten Roheisens liefert, die Ausgaben um Brennstoff und Erz zusammenzubringen bis zu 40 Mark für die Tonne Roheisen, da das Erz vom Lake Superior, über 1000 Meilen weit, hergeschafft werden muſs. Andererseits liegt dieser District etwa 400 Meilen von der Seeküste.*

Der in den südlichen Staaten entstandenen Eisenindustrie bringt Bell sehr günstige Aussichten entgegen, indem er meint, daſs dort die Gestehungskosten für Roheisen den in den Ver. Staaten möglichen niedrigsten Stand erreichen würden. Da aber der District ebenfalls 200 Meilen vom Golf von Florida entfernt liegt, so könne derselbe, meint er, schwerlich je mit einem Platze wie Middlesbrough

---

* »The Bulletin« vom 9. Febr. giebt den Werth der Einfuhr an Eisen- und Stahlwaaren auf 41,6 Mill. Dollars im verflossenen Jahre gegenüber 31,1 in 1885 an.

* Vergl. die Angabe von W. Brügmann auf Seite 111 v. Nr.

rivalisiren. Nicht vergessen dürfe auch werden, dafs die hohen Löhne gewaltig dazu beitragen, die Schwierigkeiten der amerikanischen Eisen- und Stahlindustriellen zu steigern.

Das Ergebnifs der Bellschen Erörterung ist somit das, dafs die englische Eisenindustrie auf neutralen Märkten die amerikanische nicht zu fürchten habe.

Ueber das Wachsthum der Bessemerstahlindustrie der Vereinigten Staaten

theilt uns ein geschätztes Mitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, welches im vorigen Herbste drüben war, folgende interessante Angaben mit:

„Die Erzeugung der Verein. Staaten an Bessemerstahlblöcken im Jahre 1886 betrug 2541493 net tons gegen 1701762 net tons im Jahre vorher, also mehr 839731 net tons. Die Production des Jahres 85 war die gröfste bis zu dieser Zeit, doch ist die des letzten Jahres um 49 % gewachsen.

Neun Staaten erzeugten in 31 Werken, von denen 6 nach dem Clapp-Griffiths-Procefs arbeiteten, Bessemerstahl. Folgende Tabelle zeigt das schnelle Anwachsen der Production von Bessemerblöcken im II. Semester 86:

	1886 I. Semester	1886 II. Semester	1886 Total	1885 Total
	Net tons			
Pennsylvanien .	677102	830475	1507577	1109039
Illinois	214413	321189	535602	366659
Andere Staaten .	182148	316166	498314	226064
Total .	1073663	1467830	2541493	1701762
Davon durch Clapp-Griffiths-Procefs .	24810	21561	46371	21647

Pennsylvanien erzeugte 59 % Blöcke gegen 65 % im Jahre 85, Illinois 21 gegen 22 % und die anderen Staaten 20 gegen 13 %.

Die aufserordentlich hohe Erzeugung von Bessemerstahl im letzten Jahre ist wesentlich dem angestrengten Betriebe der älteren Werke zuzuschreiben, nur 100000 t wurden durch neugebaute Anlagen auf den Markt gebracht.

Mit der Zunahme der Erzeugung von Ingots hielt die Schienenfabrication gleichen Schritt. Der Umfang derselben wird am besten klar durch folgende Zusammenstellung:

Im Jahre 82 producirten die Vereinigten Staaten 1438155 net tons Bessemer-Stahlschienen, was bis dahin die gröfste in einem Jahre erzeugte Menge war.

Von 82 fiel die Production stetig bis zu 1074607 net tons im Jahre 1885, um sich im Jahre 86 plötzlich auf 1749899 net tons, also um 63 Procent gegen das Vorjahr zu heben. Nicht einbegriffen in die Zahl für 86 sind einige tausend t Schienen, die aus importirten Ingots in Eisenwalzwerken ausgewalzt wurden.

Eine ähnliche Tabelle für Bessemerstahlschienen, wie die vorher gegebene für Ingots zeigt, dafs die Production im II. Semester 86 der Gesammtproduction pro 1885 nahezu gleich ist und dafs Pennsylvanien 63 % (68 % im Jahre 85), Illinois 25 % (29 %) und die anderen Staaten 12 % (3 %) Stahlschienen durch den Bessemerprocefs erzeugten.

Zur Schienenfabrication wurden im Jahre 86 an Ingots verbraucht 69 % gegen 63 % im Jahre vorher.

Schienen Net tons	I. Semester 1886	II. Semester 1886	Total 1886	Total 1885
Pennsylvanien . .	489790	608153	1097943	736522
Ohio	163978	266997	430975	308242
Andere Staaten .	53679	167302	220981	29843
Summa . .	707447	1042452	1749899	1074607

Die Angaben entstammen dem »Bulletin der American Iron-Steel Association« und heifst es in demselben dann weiter:

Vor genau 20 Jahren begann in unserm Jahre die Bessemerstahlfabrication und im Jahre 1867 erzeugten wir 2277 grofs tons Bessemerschienen. Häufig haben wir in den letzten Jahren mehr Blöcke und Bessemerschienen gemacht als England, doch da unsere Erzeugung an Offenherdstahl geringer war wie die englische, so können wir erst jetzt mit Fug und Recht behaupten, dafs unsere Gesammtstahlproduction gröfser sei.

In einem bis zwei Jahren werden wir auch mehr Roheisen erzeugen als unser grofser Nebenbuhler Grofsbritannien.

(Im Januar 1887 erzeugten die Vereinigten Staaten

Holzkohlenroheisen . .	44705 t
Anthracitroheisen . . .	183042 „
Koks u. s. w.	348152 „
oder zusammen . .	575899 t.)

Ueber Wassergas

hielt Ingenieur Josef R. v. Langer am 15. Jan. d. J. im österr. Ingenieur- und Architekten-Verein einen Vortrag.* Nach einer Auseinandersetzung der Theorie der Wassergaserzeugung ging Redner dazu über, die von E. Blass in dieser Zeitschrift Nr. 1 v. J. bereits ausführlich dargestellte Wassergasanlage von Witkowitz, welche anfangs Mai v. J. in Betrieb gekommen ist, zu beschreiben. Unter Hinweis auf die Mittheilung von Blass unterlassen wir ein näheres Eingehen auf die interessanten Mittheilungen des Vortragenden, führen aber aus seinen Bemerkungen über Wassergasverwendung zum Schweifsen und Martiniren das Nachfolgende an:

Der Schweifsofen war ein Versuchsofen, die Ueberhitze wurde in einem stehenden Kessel ausgenützt, das Gas sowie die Luft standen unter Pressung und waren kalt. In 12 Stunden wurden durch diesen Ofen durchgesetzt 16000 kg kalter Stahlknüppel zu 50 bis 80 kg. Der Gasverbrauch betrug in der Minute 6 cbm, für 100 kg Einsatz 27 cbm, diese entsprechen 8 kg Kohle. In derselben Zeit lieferte ein gewöhnlicher Planrostschweifsofen 9000 kg gleichen Materials bei 40 kg Kohlenverbrauch für 100 kg Einsatz (Stahlknüppel). Es verbrauchte der Wassergasschweifsofen nur 58 % jener Wärmemenge, welche der gewöhnliche Planrostofen für diese Arbeit erforderte. Die Zustellung des Schweifsofens machte in keiner Weise auf Vollkommenheit Anspruch. Gegenwärtig ist dieser Ofen nicht mehr im Betrieb, da die Martinöfen das Gas verbrauchen. Der Martinofen für Wassergas erzeugt in 24 Stunden 20000 kg Stahl und verbraucht in der Minute 8 cbm Gas. Die Feuerung ist ein sehr rationelles Regenerativsystem. Die Luft wird auf 1200—1400° C. erhitzt und steht so wie das Gas unter 110 mm Wasserdruck. Die Temperatur ist nahe der Platinschmelzhitze; die Verbrennungsgase haben hinter den Regeneratoren noch 400—500° C. Auf 100 kg Stahl entfallen 60 cbm Wassergas oder 19 kg Kohle, Anheizen und Einschmelzen des Bodens ist hierbei mit einbezogen.

In einem gewöhnlichen Siemens-Martinofen werden in Witkowitz für 100 kg Stahl 50 kg Kohle verwendet. Zu gleicher Leistung braucht der Wassergas-Martinofen nur 47,8 % derjenigen Wärmemenge, welche der gewöhnliche Siemens-Martinofen verwendet.

Die Erzeugungskosten des Wassergases stellten sich im Durchschnitte des ersten Halbjahres, wobei in vieler Beziehung noch sehr ungünstig gearbeitet wurde, auf 1 ₰ für 1 cbm Wassergas und 0,34 ₰ für 1 cbm Siemensgas, oder für 10000 Calorien in Wassergas auf 3,54 ₰ und für 10000 Calorien in Siemensgas

* Der Vortrag wird in den Heften des Vereins erscheinen.

auf 3,44 ₰; 100 kg verbrauchter Brennstoff kosteten 96 ₰. Da die Wassergasöfen um etwa 50 % günstiger arbeiten als die Siemens-Regenerativöfen, so ist es ersichtlich, dafs das Wassergas sich im Betriebe billiger stellt als das Generatorgas, und somit auch die Wassergasgeneratoren vortheilhafter arbeiten, als irgendwelche bisher gekannte Generatoranlage. Nebenbei sind die Wassergasöfen einfacher als die Siemens-Regenerativöfen und geben mit grofser Sicherheit jede erforderliche Temperatur.

Kriegsmaterialien in den Vereinigten Staaten.

Die Staatsausschreibung zur Lieferung von Kriegsmaterial in den Ver. Staaten* hat in den technischen Blättern des Landes einigen Widerhall gefunden.

Für die 50 mm dicken Platten, welche für die Deckpanzerung der Kreuzer Newark und Baltimore bestimmt sind, soll gemäfs den Lieferungsvorschriften ein Material genommen werden, welches bei 200 mm langen Probestücken eine Bruchfestigkeit von 42,2 kg auf den Quadratmillimeter bei 25 % Dehnung haben mufs. Zufolge einer Mittheilung des Iron Age wurde von amerikanischen Stahlfabricanten an mafsgebender Stelle dargethan, dafs diese Vorschriften so strenge seien, dafs sie die Schwierigkeit der Fabrication in unbilliger und unnöthiger Weise erhöhen würden. Der Staatssecretär beauftragte infolgedessen die betreffende militärische Behörde, entsprechende Aenderungen vorzunehmen, worauf Oberst Sicard in einer unter dem 18. December datirten Denkschrift u. A. Folgendes antwortete:

Die Panzerplatten gewinnen dadurch an Werth, dafs sie von gröfserer Festigkeit als gewöhnliche Schiffsbleche sind; sie brauchen nicht ebensoviel Dehnung als letztere zu besitzen, müssen aber natürlich diese Eigenschaft bis zu einem gewissen Grade haben. Unter Berücksichtigung des Umstandes, dafs in den Ver. Staaten bisher keine brauchbaren Panzerplatten gewalzt worden sind, sind die Schwierigkeiten, die bestgeeignete Qualität derselben herzustellen, sehr erhebliche und hat die Kriegsbehörde daher die nachfolgende Tabelle aufgestellt, in welcher die Angaben für Festigkeit und Dehnung, die die verschiedenen Sorten haben sollen, so niedrig als möglich angegeben sind. Wenn das Probestück die vierfache Länge seines Durchmessers hat, so mufs betragen:

bei einer Zugfestigkeit von kg pro qmm	die Dehnung: in %
42,2	25
45,7	24
49,2	23
52,7	21
56,2	19
59,8	16
63,3	12

Es wird anempfohlen, dafs den Fabricanten erlaubt wird, sich aus der vorstehenden Tabelle eine der Vorschriften, für welche sie Garantie leisten wollen, auszusuchen, wobei aber im Auge zu behalten ist, dafs die für die Dehnung gemachten Angaben Minimalzahlen sind und dafs dieselben in keinem Falle niedriger sein dürfen, wenn die in der entsprechenden Reihe stehende Festigkeitszahl erreicht ist.

Von einer Härteprobe wird abgesehen, aber eine kalte Biegeprobe bestimmt. Bei derselben soll ein Streifen der Platte über einen Dorn von dem 1½fachen Durchmesser der Plattendicke bis zu einem Winkel von 90 Grad gebogen werden. Bei Material bis zu 52,7 kg Festigkeit dürfen keine Sprünge und bei Material von gröfserer Festigkeit keine ernstlichen Sprünge eintreten.

Das genannte amerikanische Blatt meint, dafs bei Aufbietung der gröfsten Sorgfalt für eine Lieferung von dünnen Blechen die Innehaltung der obigen Vorschriften zwar möglich sei, dafs es aber füglich bezweifelt werden könne, ob sich ein amerikanischer Stahlfabricant finden würde, welcher auf die Lieferung von 1100 t 50 mm dicker Platten unter so aufserordentlich strengen Bedingungen eingehen würde.

Auch mit der Kanonenfabrication beschäftigen sich die amerikanischen Techniker lebhaft. In »The Engineering and Mining Journal« vom 22. Jan. d. J. führt R. C. Cole aus, dafs aus Aluminiumbronze gegossene Kanonen, deren innere Wandungen mit einer Stahlröhre bekleidet seien, offenbar am haltbarsten wären. Edward B. Dorsey hielt vor The United States Naval Institute einen Vortrag über Stahl für schwere Geschütze, in welchem er die Verwendung eines möglichst weichen Materials befürwortet. H. M. Howe ist demgegenüber der Ansicht, dafs bei Kanonenstahl der gröfste Werth auf eine möglichst hoch getriebene Elasticitätsgrenze zu legen ist. Endlich hielt noch Lieutenant Jacques einen Vortrag, in welchem er darlegte, dafs ein guter Kanonenstahl weder mit hart noch mit weich richtig bezeichnet werde: derselbe müsse vielmehr zähe und elastisch sein.

Eine unparteiische Stimme über Krupp und de Bange.

Der Artillerielieutenant E. Monthaye, läfst sich die »Köln. Zeitung« unter dem 21. Februar aus Brüssel schreiben, hat unter der Aufschrift Krupp et de Bange bei Merzbach und Falk ein anregendes Werk veröffentlicht, worin er die in Belgien zuerst nach Deutschland angenommenen Kruppschen Gufsstahlkanonen gegen die Geschütze des französischen Obersten de Bange vortrefflich vertheidigt, vom Standpunkte der Erzeugung in der Fabrik sowohl als von dem des ballistischen Ergebnisses. Monthaye kennzeichnet scharf aber fein den von den französischen Interessenten in Serbien betriebenen Schwindel, über den die »Kölnische Zeitung« seinerzeit eingehend berichtet hat. Dem schliefst sich eine literarisch sowohl als technisch vorzügliche Beschreibung der Essener Werke an. Hier hat, seit Baron Sadoine von der Leitung der Gesellschaft Cockerill zurückgetreten ist, das Drängen nach Schutz des einheimischen Gewerbes durch Bestellung von de Bange-Kanonen bei Cockerill aufgehört.

Eisen- und Stahldraht- und Drahtseil-Fabrication in Frankreich.

Mit lebhafter Genugthuung stellt Max de Nansouty in »Le Génie civil« vom 12. Februar d. J. fest, dafs die Fabrication der besseren und besten Sorten gezogener Drähte und Drahtseile, in welcher Frankreich bisher England und Deutschland tributär gewesen ist, nunmehr auch dort festen Fufs gefafst habe. Den Anlafs zu seinen Mittheilungen bietet eine für die directen Zwecke des Absatzes bestimmte Schrift, welche von der Compagnie des Forges de Châtillon et Commentry kürzlich herausgegeben worden ist. Diese Schrift trägt indessen nicht nur einen ausschliefslich geschäftlichen Charakter, indem sie die nothwendigen Einzelheiten über die gefertigten Fabricate enthält, sondern auch den einer wissen-

* Siehe Seite 71, Nr. 1 d. J.

schaftlichen Abhandlung, welche sich über die bei der Verwendung der Fabricate nothwendig werdenden Berechnungen verbreitet.

Die Fabrication ist bei der genannten Gesellschaft durch deren Generaldirector Evrard eingeführt worden. Dieselbe fertigt gemäfs den Angaben in der vorerwähnten Schrift alle Materialsorten, Bessemer-, saures und basisches Flammofen-Flufseisen und Tiegelgufsstahl, auch hat das Werk zu dem Zwecke seinen bestehenden Einrichtungen bedeutende Neuanlagen zugefügt.

Die Gesellschaft benutzt nicht die gewöhnliche französische Drahtlehre, sondern bedient sich einer neuen Lehre, die von dem Ingenieur Lyon des Hauses Pleyel, Wolf & Cie. aufgestellt ist. Dieselbe ist so eingerichtet, dafs man aus der Nummer mit geringer Mühe den Durchmesser der betreffenden Drahtsorte ermitteln kann. Bezeichnet man die Nummer mit n und setzt $n = 19 + p$, so erhält man den entsprechenden Durchmesser aus der Formel

$$n \times \frac{57 + p}{10}$$

Um den Anforderungen, welche an die Drähte und Drahtseile gestellt werden und deren Verschiedenheit täglich zunimmt, zu genügen, stellt die Gesellschaft von Châtillon et Commentry fünf verschiedene Drahtsorten mit Festigkeiten von 60 bis 220 kg für den qmm her. Die Qualitäten dieser verschiedenen Stahlsorten lassen sich aus der folgenden Tabelle erkennen:

Nummer der Sorten	Festigkeit pro qmm: Loser Draht	Festigkeit pro qmm: im Seil*	Mittlere Festigkeit im Drahtseil
	kg	kg	kg
I weiches Material	65 bis 75	55 bis 65	60
II gewöhnl. Qualität . . .	85 „ 95	75 „ 85	80
III Qualit. m. hoher Festigkeit	130 „ 140	115 „ 125	120
IV „ mit höherer „	150 „ 160	135 „ 145	140
V extra hohe Festigkeit . .	210 „ 225	195 „ 205	200

Die Angaben der Tabelle beziehen sich auf Drähte Nr. 12. Der Einflufs, welcher auf die Festigkeit durch das Ziehen geübt wird, wird dahin bezeichnet, dafs dieselbe für jede Nummer unter 12 um etwa 2 kg vermehrt wird, während die Zunahme für die höheren Nummern als gröfser, bis zu 7—8 kg, bezeichnet wird. Durch Verzinkung nimmt die Festigkeit ab und zwar bei den dicken Drähten um 2—3 %; mit der Feinheit der Drähte steigert sich die Abnahme der Festigkeit und kann mehr als 10 % betragen.

Es führt uns zu weit, um an dieser Stelle über alle Kapitel der Schrift zu berichten. Dieselben geben den Durchmesser, Gewichte, Bruchfestigkeit von runden und flachen Drahtseilen für alle oben genannten fünf Materialsorten und mit oder ohne Hanfkern. Daran schliefst sich eine wissenschaftliche Erörterung über den bestmöglichsten Gebrauch von Kabeln und die Vorsichtsmafsregeln, welche dabei anzuwenden sind. Es werden hierbei Förder-theile für Bergmannszwecke, Seile für geneigte Bahnen, Transmissionsseile u. s. w. unterschieden.

Ohne Zweifel verdient die Broschüre die Beachtung der deutschen Drahtfabricanten, wenn auch vielleicht weniger um daraus Neues in bezug auf die Fabrication zu ersehen, als vielmehr die Anstrengungen kennen zu lernen, welche die französische Industrie macht, um sich auf diesem bisher von deutscher Seite mit vielem Glück behaupteten Gebiete einzuführen.

* Es wird also angenommen, dafs die Festigkeit der Drähte nach erfolgter Seilerei auf $^7/_8$ des entsprechenden Werthes vor derselben vermindert wird.

Sprengung einer Hochofensau.

Nicht nur die Amerikaner bedienen sich so heroischer Mittel wie der Anwendung von Pulver und Dynamit, um erstarrte Massen aus den Hochöfen zu beseitigen. Am 7. Februar, berichtet »The Ironmonger«, wurde ein Hochofen der Atlas Works in Sheffield, in welchem sich eine Sau von etwa 40 Tonnen Gewicht auf dem Boden befand, dadurch entfernt, dafs in dieselbe Löcher von 300 bis 660 mm Tiefe gebohrt und in letztere deutsche Dynamitpatronen von 12 bis 18 Unzen Gewicht eingebracht wurden. Letztere wurden zur Explosion gebracht und das Ergebnifs derselben war, dafs die Sau vollständig gesprengt wurde, während der Umgebung, in der sich mehrere andere Hochöfen und ein Eisenbahngeleise befand, nicht der geringste Schaden zugefügt wurde. Die Stücke der auseinandergesprengten Massen flogen nicht weiter als 7 m im Umkreis.

Silicium und Phosphor im Puddelprocefs.

In einer am 22. Januar d. J. in Dudley stattgehabten Versammlung des South Staffordshire Institute of Iron and Steel Works Managers hielt E. A. Tucker einen Vortrag über »Ersparnisse in der Schweifseisenfabrication«, in welchem er sich über die Vortheile verbreitete, welche der Puddler aus den Fortschritten der metallurgischen Chemie der Neuzeit gezogen hat. Er theilte unter Anderem folgende Analysen aus den verschiedenen Stadien eines Einsatzes mit:

	C	Si	S	P
Puddelroheisen v. Rhymney	3,52 %	1,86 %	0,05 %	1,72 %
Nach der Schmelzung	3,42 „	0,62 „	0,05 „	1,65 „
8 Minuten nach „	3,36 „	0,52 „	0,05 „	1,50 „
12 „ „ „	3,32 „	0,38 „	0,04 „	1,46 „
16 „ „ „	3,30 „	0,32 „	0,04 „	0,85 „
22 „ „ „	3,20 „	0,24 „	0,04 „	0,85 „
Fertige Luppe	3,15 „	0,20 „	0,04 „	0,80 „

Lösungsmittel für Eisenrost.

Sehr häufig ist es mit grofsen Lästigkeiten verbunden, mitunter sogar unmöglich, von Eisen den Rost durch Schleifen zu entfernen. Denselben auf chemischem Wege zu lösen, ist meines Wissens nach bisher nicht gelungen.

Ich gestatte mir daher, den Lesern dieser Zeitschrift ein von mir aufgefundenes Mittel anzugeben, welches es ermöglicht, sehr stark von Rost angegriffene Gegenstände in bequemer Weise davon zu reinigen. Es geschieht dies durch Eintauchen in eine ziemlich gesättigte Lösung von Zinnchlorid ($SnCl_2$). Die Dauer der Einwirkung ist abhängig von der gröfseren oder geringeren Dicke der Rostschicht, in der Regel genügen 12 bis 24 Stunden, wobei nur zu beachten ist, dafs ein zu grofser Ueberschufs an Säure im Bade verhindert wird, weil diese alsdann das Eisen selbst angreift.

Nachdem die Gegenstände aus dem Bade herausgenommen sind, müssen sie zuerst mit Wasser und dann mit Ammoniak abgespült und hierauf schnell abgetrocknet werden. Eine Einfettung mit Vaseline erscheint zur Verhütung neuer Rostbildung nützlich zu sein. Das Aussehen der auf diese Weise behandelten Gegenstände gleicht demjenigen von mattem Silber.

Haag, im Febr. 1887. *A. Vosmaer.*

Fabrication von Sägeblättern.

In einer Mittheilung des »L'Echo des Mines et de la Metallurgie« wird die Fabrication von Sägeblättern, wie solche in der Fabrik von Dugoujon in Paris betrieben wird, folgendermaſsen geschildert: Die auf richtige Breiten aus dem Stahlblech geschnittenen Sägeblätter werden mehreremale kalt gewalzt, um das Korn zu verdichten und demselben gröſsere Gleichartigkeit zu verleihen. Hierauf werden sie in einem besonderen Ofen unter Verhütung jeglichen Luftzutritts bis auf die passende Hitze gebracht und dann in ein Rüböllbad getaucht. Die Procedur wird in einem dunklen Raume vorgenommen und auf eine Erreichung stets gleicher Temperatur besonderer Werth gelegt. Der so gehärtete und sehr brüchige Stahl wird alsdann in der Weise angelassen, daſs man ihn in Maschinen zwischen entsprechend erwärmten Roheisenplatten durchgehen läſst. Die Einschneidung der Zähne erfolgt entweder vor dem Härten oder nach dem Anlassen, und zwar auf mechanischem Wege. Dann wird das Blatt mittelst Hammerschläge in kaltem Zustande gerichtet, auf der Schmirgelscheibe blank gemacht und nochmals gerichtet. In gleicher Weise werden auch Kreissägeblätter, Papierschneidemesser, Fournirmesser u. s. w. unter Anwendung entsprechend veränderter Maschinen hergestellt.

Hellhoffit, Dynamit und Roburit.

Aus Ergebnissen, welche bei vergleichenden Sprengversuchen mit Hellhoffit und Dynamit auf Veranlassung des kgl. ungarischen Bergamtes von dem Schichtmeister A. Wiesner im Siegmundschacht zu Schemnitz aufgestellt wurden, theilen wir nach einem Berichte des Letzteren in der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« folgende Schlüsse mit:

1. Während 4,7 kg Hellhoffit eine Vorrückung des 2,3 m hohen und 2 m breiten Feldortes von 1,2 m erzielten und 12,3 cbm Hauwerk, d. h. 22140 kg Gestein ergaben, wurden bei denselben Dimensionen des Feldortes durch 5,043 kg Dynamit 0,8 m Feldortvorrückung oder 8,316 cbm Hauwerk, d. h. 14968,8 kg Gestein erzielt.

2. Es ergab 1 kg Hellhoffit 0,255 m Vorrückung oder 2,617 cbm Hauwerk, d. h. 4710,6 kg Gestein, dem entgegen ergab 1 kg Dynamit 0,178 m Vorrückung oder 1649 cbm Hauwerk, d. h. 2968,2 kg Gestein.

Sind daher die Sprengungsversuche selbst als zu Gunsten des Hellhoffits ausfallend zu bezeichnen, so ist ferner auch seine erhebliche Unempfindlichkeit gegen Stoſs und Feuerzündung, sowie die geringe Belästigung der sich entwickelnden Sprenggase auf die Athmungsorgane hervorzuheben. —

Mit dem neuen, in Deutschland hergestellten Sprengstoff Roburit, dessen Verwendung zu Kriegszwecken von sich reden gemacht hat, sind, wie die engl. Zeitschrift »Industries« berichtet, auf dem Werke von Heenan und Froude in Manchester Versuche angestellt worden, die dessen Zweckmäſsigkeit für Sprengungen in Bergwerken und Steinbrüchen, zur Füllung von Torpedos und in anderen Fällen dargethan haben. Die Wirkung dieses neuen Sprengstoffes soll diejenige von Dynamit um 25% übertreffen, auſserdem seine Anwendung mit geringerer Gefahr verknüpft sein. Die Zusammensetzung wird geheim gehalten, die Masse soll aus zwei einzeln aufzubewahrenden und für sich gänzlich ungefährlichen Substanzen bestehen, welche vor dem Gebrauche gemischt werden.

Die Eisenbahnen Schwedens.

Vor uns liegt eine von C. P. Sandberg in London herausgegebene, zur Verbreitung im engeren Kreise bestimmte Eisenbahnkarte Schwedens, aus welcher die interessante Thatsache hervorgeht, daſs Schweden im Verhältnisse zu der Kopfzahl seiner Einwohner das mit Eisenbahnen am meisten gesegnete Land ist. Während die Einwohnerzahl nicht mehr als $4^1/_2$ Millionen ist, beträgt die Geleiselänge der ausgebauten Eisenbahnen 9000 km. Die Herstellung der Linien erfolgte durchschnittlich zu 37280 ℳ für den Kilometer, die Geschwindigkeit der Züge ist durchschnittlich 30 km in der Stunde.

Die Küstenbahn, welche das Eisenbahnnetz des südlichen Schwedens mit der nordwestlichen Ecke des bottnischen Meerbusens, dem Hafen Lulea, verbinden, sowie die Eisenbahnlinie, welche von dort an den berühmten Eisenerzbergen von Luossavaara und Kirunavaara vorbei nach Ofoten führen soll, sind auf der Karte noch als Projectlinien verzeichnet. Es scheinen also die Hoffnungen, welche der Bergwerksdirector Hr. von Schwartze hinsichtlich des Baues dieser Linien im Jahre 1884 in einer ausführlichen Abhandlung in dieser Zeitschrift (s. Jahrgang 1884 S. 307 ff.) niederlegte, sich nicht so bald zu verwirklichen. Wie wir aus einer englischen Quelle erfahren, wird jedoch an der Verbindungsbahn Lulea-Ofoten ständig weiter gebaut und sollen von den betreffenden Unternehmern im verflossenen Jahre etwa 60 km fertig gestellt worden sein. (Vergl. auch die diesbezüglichen Bemerkungen unter den statistischen Mittheilungen auf S. 219.)

Congo-Eisenbahnen.

Die Frage des Baues der Congo-Eisenbahnen beschäftigt die belgische Ingenieur- und Finanzwelt auf das lebhafteste; namentlich scheint derselben die Société des Ingénieurs et Industriels, eine zwar noch junge, aber sehr thätige Gesellschaft, welche technische und wirthschaftliche Zwecke in anscheinend sehr glücklicher Verbindung verfolgt, Vorschub zu leisten. Vorläufig hat man eine Actiengesellschaft, die Compagnie du Congo, mit einem Grundkapital von 1 Million Francs gegründet. Dasselbe ist von 291 Zeichnern aufgebracht worden. Als Zwecke der Gesellschaft, deren Sitz in Brüssel ist, werden bezeichnet:

1. die Untersuchung des Baues und des Betriebes aller Eisenbahn- und anderer Verbindungswege zu Lande in den unabhängigen Congostaaten und benachbarten Gebieten derselben. Hauptzweck ist die Untersuchung des Baues und des Betriebes einer Verbindungsbahn des unteren Congo mit Stanley Pool;

2. die Untersuchung und Verbesserung des Fahrwassers des Congo und seiner Nebenflüsse, die Schaffung und der Betrieb von See- und Fluſsdampfschiffahrtslinien, Häfen, Stapelplätzen u. s. w.;

3. alle industriellen Unternehmungen und öffentliche Arbeiten im Congostaat und seinen Nachbarländern.

Niagara-Fall.

Der oft besprochene Plan, die ungeheure Wasserkraft der Niagara-Wasserfälle gewerblich zu verwerthen, scheint nunmehr seiner theilweisen Verwirklichung entgegenzugehen. Es hat sich eine Gesellschaft gebildet, welche auf dem rechten Fluſsufer ein gröſseres Stück Land sich gesichert hat, das zur Anlage zahlreicher Fabriken bestimmt ist. Unter demselben soll in einer Tiefe von etwa 30 m und in einer Entfernung von 120 m vom Fluſsufer ein Tunnel

gebohrt werden, der zur Aufnahme der Abwässer der Turbinen bestimmt ist und der sich allmählich erweitern soll bis auf 9 m Durchmesser bei Port Day, wo das angekaufte Land aufhört und von wo er in das Niederwasser des Flusses geführt wird. Der Zuflufs des Oberwassers von dem Flusse zu den Turbinen erfolgt durch an der Oberfläche liegende Rohrleitungen, welche senkrecht zum Flusse, also auch zum Tunnel liegen. Die nutzbare Fallhöhe beträgt am Anfang des Tunnels 24 m und bei Port Day 38 m. Der Rechnung gemäfs kann durch den Tunnel eine Wassermenge von etwa 24000 cbm in der Minute abfliefsen, nachdem dieselbe zur Erzeugung von 200000 Pferdekräften gedient hat. Immerhin aber bildet diese Menge nur einen winzigen Theil der gesammten herabstürzenden Wassermassen, nämlich nur etwa 1% derselben, so dafs die beabsichtigte Abzapfung auf die Schönheit des Falls keinen merklichen Einflufs üben wird. Die Kosten des Unternehmens sind auf 16 bis 20 Millionen Mark veranschlagt.

Der Besuch der technischen Hochschulen des Deutschen Reichs im Winterhalbjahr 1886/87

von insgesammt 2458 Studirenden und 1379 Hospitanten vertheilt sich nach der nachstehenden, vom Centralblatt der Bauverwaltung aufgestellten, vergleichenden Uebersicht auf die einzelnen Anstalten wie folgt:

Technische Hochschule in	Aachen	Berlin	Braunschweig	Darmstadt	Dresden	Hannover	Karlsruhe	München	Stuttgart
Math.-naturwissenschaftl. Schule									
a) Stud. . .	—	—	—	12	—	—	12	—	24
b) Hosp. . .	—	—	—	19	—	—	—	—	—
Ingenieur-Schule									
a) Stud. . .	10	149	7	8	36	48	15	72	13
b) Hosp. . .	4	4	3	3	1	6	—	6	—
Maschinenbau-Schule									
a) Stud. . .	41	326	20	74	99	71	111	158	49
b) Hosp. . .	16	102	17	10	9	37	2	24	—
Bauschule									
a) Stud. . .	14	153	7	18	48	24	24	52	58
b) Hosp. . .	8	82	6	8	7	33	7	38	—
Chemische Schule									
a) Stud. . .	37	89	64	33	76	25	83	81	67
b) Hosp. . .	16	33	9	7	5	42	8	63	—
Bergbau und Hüttenkunde									
a) Stud. . .	34	—	—	—	—	—	—	—	—
b) Hosp. . .	6	—	—	—	—	—	—	—	—
Forstschule									
Stud. . . .	—	—	—	—	—	—	35	—	—
Landwirthschaft									
a) Stud. . .	—	—	—	—	—	—	—	13	—
b) Hosp. . .	—	—	—	—	—	—	—	21	—
Aufserhalb der Fachschulen									
a) Stud. . .	3	1	—	—	4	5	2	27	26
b) Hosp. . .	12	165	61	—	135	15	49	120	—
Gesammtzahl d. Studirend.	139	718	98	145	263	173	282	403	237
Gesammtzahl der Hospit. .	62	386	96	47	157	133	66	272	158
Hauptsumme . .	201	1104	194	192	420	306	348	675	395
Davon:									
a) Deutsche .	147	994	185	179	330	258	302	497	{195 {158
b) Ausländer	54	110	9	13	90	48	46	178	42

Ausstellungen.

Während Paris zu der für das Jahr 1889 beabsichtigten Ausstellung eifrig rüstet und dieselbe im »Génie civil« bereits ein officielles technisches Organ besitzt, wird in den nächsten Wochen in Le Havre eine gröfsere Ausstellung eröffnet werden, welche international in bezug auf alle Gewerbe, die mit Marine-, Fischerei- und Elektricitätswesen verknüpft sind, und national für alle Ein- und Ausfuhrproducte für Frankreich und seine Colonieen sein wird. Die Ausstellung wird insofern einen eigenthümlichen Charakter tragen, als die Gebäulichkeiten derselben sich um einen Theil der dort neu geschaffenen Hafenanlagen ziehen, und das so eingeschlossene Wasserbecken zur Aufnahme aller möglichen Fahrzeuge vom Panzerschiff bis zur Jolle dienen soll.

Auch die Stadt Brüssel bereitet für den Sommer eine internationale Gewerbeausstellung vor, welche sich von den früheren ähnlichen Unternehmungen dadurch unterscheiden wird, dafs die Anordnung nicht nach den Flaggen der Länder, sondern nach den Gattungen der Erzeugnisse erfolgt.

Italiens Eisenhandel.

Der unter diesem Titel im Januar-Heft erschienene Artikel des Herrn Hiersemenzel hat in bezug auf die Angaben über die Einfuhr aus Deutschland zu mehrfachen Reclamationen Veranlassung gegeben. Wir bemerken vor Allem, dafs die in dem Artikel angeführten Zahlen einer österreichischen Statistik entnommen sind, und dafs derselbe auch Additionsfehler enthält, da eine Controle der Zahlen auf der Redaction nicht vorgenommen wurde. Nachstehend geben wir nach der Reichsstatistik Deutschlands Ausfuhr nach Italien im Jahre 1885:

Eisen und Eisenwaaren:	metr. Ctr.
Brucheisen und Eisenabfälle	48 803
Roheisen aller Art	19 693
Eck- und Winkeleisen	36 423
Eisenbahnlaschen, Schwellen u. s. w.	4 121
Eisenbahnschienen	319 733
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	9 071
Schmiedbares Eisen in Stücken	137 429
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	93 284
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen: roh; auch abgeschliffene Platten u. Bleche	66 707
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen: polirt, gefirnifst, lackirt u. s. w. .	583
Weifsblech	91
Eisen- und Stahldraht	92 788
Eisenwaaren, ganz grobe, aus Eisengufs .	14 996
Ambose, Schraubstöcke etc.	1 068
Anker und ganz grobe Ketten	11
Brücken etc., eiserne	5 069
Drahtseile	1 555
Eisen zu groben Maschinenbestandtheilen, roh vorgeschmiedet	227
Eisenbahnachsen etc.	16 408
Röhren aus schmiedbarem Eisen	13 896
Eisenwaaren, grobe, anderweit nicht genannt	41 466
Drahtstifte	8 901
Eisenwaaren, feine etc.	3,668
Zusammen	935 991
Maschinen etc.	metr. Ctr.
Locomotiven und Locomobilen	25 746
Nähmaschinen	4 299
Dampfkessel aus schmiedbarem Eisen . .	624
Andere Maschinen und Maschinentheile: überwiegend aus Gufseisen	37 329
„ „ aus schmiedb. Eisen	9 261
Zusammen	77 259
Eisenbahnfahrzeuge	55 Stück

Die Redaction.

Ferdinand v. Miller †.

Am 11. Februar starb infolge eines Schlaganfalles der weltberühmte Erzgiefser Ferdinand v. Miller. Im Jahre 1818 in Fürstenfeldbruck in Bayern geboren, wurde er von seinem Oheim, dem Erzgiefser Stiglmayer in München, für seine künstlerische Laufbahn herangebildet. Derselbe sandte ihn später nach Paris auf die hohe Schule der Kunst des Erzgusses, von wo er 1844 nach München zurückkehrte und wo er von Ludwig I. zum Inspector der königlichen Erzgiefserei ernannt wurde, welche er später auf eigene Rechnung übernahm. Aus dieser Giefserei, welche er durch seine geniale Leitung zu einer Weltbedeutung erhob, gingen aufser der Riesenfigur Bavaria viele bedeutende Erzeugnisse nach Deutschland, Oesterreich und Amerika. Seine letzte bedeutende Aufgabe, welche er in Gemeinschaft mit seinen Söhnen Ferdinand und Ludwig glänzend löste, ist der Gufs der Schillingschen Germania für das Niederwalddenkmal gewesen. In seinen Söhnen hat der Verstorbene Nachfolger hinterlassen, welche befähigt sind, die berühmte Erzgiefserei auf der Höhe zu erhalten.

Druckfehler - Berichtigung.

In dem Protokoll der vor. Nr. sind folgende Druckfehler zu berichtigen:

Seite 87 Zeile 13 v. o. lies: Umrandungen statt Umwandungen.

Seite 90 Zeile 11 v. u. lies: Einschmieden statt Einschneiden.

Seite 119 Zeile 9 v. u. lies: 0,09 statt 0,03.

Seite 119 Zeile 17 v. u. lies: 0,96 statt 0,36.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 28. Februar 1887.

Infolge der politischen Verhältnisse, welche zeitweise aufserordentliche Besorgnisse erregten, und der Wahlen zum deutschen Reichstage, fehlte dem geschäftlichen Leben die sichere Grundlage für eine gedeihliche Entwicklung. Es mufs demgemäfs als ein gutes Zeichen angesehen werden, wenn auf dem Eisen- und Stahlmarkt, trotz der grofsen Unsicherheit der internationalen und der inneren Verhältnisse, kein Rückschlag eintrat, sondern nur eine sehr erklärliche Zurückhaltung sich überall bemerkbar machte. In nicht wenigen Fällen sind Aufträge zurückgezogen worden und Geschäfte nur unter der Bedingung zum Abschlufs gelangt, dafs der Friede erhalten bleibe. Trotz dieser ungünstigen Verhältnisse haben sich die Preise fest behauptet, da die Werke voll beschäftigt sind, und es wird im allgemeinen als eine weitere Garantie für eine gesunde Fortentwicklung des Geschäfts angesehen, dafs infolge der vorerwähnten Verhältnisse in der Preisbewegung eine gröfsere Ruhe eingetreten ist. In den mafsgebenden Kreisen der Eisen- und Stahl-Industrie hat man die Ueberzeugung, dafs das Geschäft sich mit der Zuversicht auf eine friedliche Gestaltung der Weltlage wieder lebhafter und befriedigend entwickeln wird. Die Nachfrage von Amerika hält an.

Im Kohlengeschäft hat der Versandt auch im Februar durch Eisgang und niedrigen Wasserstand verschiedene Störungen erlitten. Die geringeren Sorten Fettförderkohle begegnen bezüglich des Absatzes einigen Schwierigkeiten, während Kokskohlen gut abgehen, und separirte Waschproducte sich einer steigenden Beliebtheit erfreuen. Gasflammkohlen sind, trotz hinzugetretenen Wettbewerbes neuer Tiefbauzechen, nach wie vor gut gefragt. Koks sind stark begehrt und unter dem Einflufs des vermehrten Absatzes nach Lothringen und Böhmen langsam aber sicher steigend. Sonst ist auf dem Kohlenmarkt eine Aenderung der Preise nicht eingetreten.

Die Lage des Marktes für Erze ist unvermindert, da unter dem Einflufs der eingangs dargelegten Verhältnisse sich Producenten wie Abnehmer Ruhe auferlegt haben.

In gleicher Weise kann der Roheisenmarkt charakterisirt werden. Für das II. Quartal sind die Geschäfte gemacht, im Siegerlande liegen sogar Anfragen für das III. Quartal vor, die Verkäufer aber verhalten sich ruhig. Nur für Spiegeleisen sind weitere Abschlüsse zu lohnenden Preisen gemacht, und der Absatz in Giefsereiroheisen gestaltet sich recht lebhaft.

Der Vorrath an den Hochöfen betrug nach den Angaben von 26 Werken:

	31. Decbr. 1886 Tonnen	31. Jan. 1887 Tonnen
Qualitätspuddeleisen einschl. Spiegeleisen .	31510	28297
ordinäres Puddeleisen .	790	1116
Bessemereisen . . .	30282	28291
Thomaseisen	8818	6902

Der Vorrath an Giefsereiroheisen betrug nach den Angaben von 10 Werken:

	31. Decbr. 1886 Tonnen	31. Jan. 1887 Tonnen
Nr. I	11549	10148
„ II	5881	6172
„ III	5596	5090

Am 31. Januar waren auf Lieferung fest abgeschlossen:

Nr. I	60390	Tonnen
„ II	10278	„
„ III	21398	„

In Stabeisen sind die Werke ungemein stark beschäftigt, so dafs bei neuen Aufträgen aufsergewöhnlich lange Lieferfristen gestellt werden müssen. Die Preise haben sich gut behauptet.

Die von 19 westdeutschen Werken aufgestellte Statistik ergab für den Monat Januar folgendes Resultat:

	1887 Tonnen	1886 Tonnen
Monatsproduction	21732	21585
Versandt	25965	20165
Neu eingegangene Bestellungen	31720	21732

In Blechen hat sich die Beschäftigung der Werke in neuerer Zeit auch gemehrt. Der Conventionspreis hat sich fest behauptet.

Draht wird sehr stark, namentlich für Amerika, gearbeitet. Die Nachfrage hält an und die Preise sind fest.

In Eisenbahnmaterial haben auch im Laufe des verflossenen Monats einige Vergebungen zu lohnenden Preisen stattgefunden; die betreffenden Werke sind gut beschäftigt.

Auch in den Maschinenfabriken und Eisengiefsereien hat sich die Arbeit in erfreulicher Weise gemehrt, in einzelnen derselben wird sogar mit Anstrengung gearbeitet.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:	
Flammkohlen	*M* 5,40 — 6,00
Kokskohlen, gewaschen	» 3,40 — 4,00
» feingesiebte	» — —
Coke für Hochofenwerke	» 6,60 — 7,60
» » Bessemerbetrieb	» 7,80 — 8,20
Erze:	
Rohspath	» —
Gerösteter Spatheisenstein	» 13,00 —
Somorrostro f. o. b. Rotterdam	» 13,00 — 13,20
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» — —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» — —
Roheisen:	
Giefsereieisen Nr. I.	» 55,00 — 56,00
» » II.	» 52,00 — 53,00
» » III.	» 50,00 —
Qualitäts-Puddeleisen	» 47,00 — 48,00
Ordinäres »	» — —
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» — —
Westfäl. Bessemereisen	» 51,00 —
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen	» — —
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 49,0 — 51,0
Thomaseisen, deutsches	*M* 43,00 —
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	» 53,00 — 54,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 55,00 — 56,00
Luxemburger, ab Luxemburg	» 36,00 —
Gewalztes Eisen:	
Stabeisen, westfälisches	» 105,00 — 110,00
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)
Bleche, Kessel-	*M* 145,00 —
» secunda	» 135,00 —
» dünne	» 135,00 — 140,00
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	» 108,00 — 110,00
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher	» 115,00 —
besondere Qualitäten	— —

(Bleche bis Draht: Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.)

Was die Lage der Eisen- und Stahl-Industrie in Grofsbritannien betrifft, so macht sich seit kurzem auf dem Roheisenmarkt in England und Schottland aufs neue eine steigende Tendenz geltend. Der Geschäftsgang hat einigermafsen die Lebhaftigkeit wieder erlangt, welche für denselben im Januar charakteristisch war; auch werden die Aussichten für die Zukunft als erfreulich dargestellt. Besonders in South-Staffordshire sind die Fabricanten mit Aufträgen reichlich versehen, und es wird von ihnen versichert, dafs gegenwärtig die Lage eine bessere als seit Jahren ist. Die Bestellungen auf fabricirtes Eisen haben dagegen nachgelassen, und es ist die vor kurzem erlangte Preiserhöhung verloren gegangen. Die Berichte über den Stahlschienenmarkt lauten sehr günstig; als der beste Kunde erweist sich Amerika. In der letzten Woche ist für Schienen der Preis um 2 sh. 6 d. per Tonne gestiegen.

Einer New-Yorker Correspondenz des »Economist« entnehmen wir über den Amerikanischen Eisenmarkt, dafs die Nachfrage neuerdings etwas schwächer geworden ist; die Preise behaupten sich jedoch fest. Interessant ist die Mittheilung, dafs ein New-Yorker Haus 200 000 t Stahl in England bestellt hat, und dafs sich im ganzen zur Lieferung in diesem Jahr die Aufträge auf englischen Stahl bereits auf 300 000 t belaufen.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Neue Mitglieder:

Dürr, Gustav, Ingenieur, i. F. Dürr & Co., Röhrenkesselfabrik in Ratingen bei Düsseldorf.

Eicken, Ewald, Ingenieur bei Asbeck, Osthaus, Eicken & Co. in Hagen i. W.

Hahn, Georg, Dr., Düsseldorf-Oberbilk.

Quiring, Heinrich, Oberingenieur und Leiter der Abtheilung Giefserei der Gewerkschaft Schalker Gruben- und Hütten-Verein, Gelsenkirchen.

Ukena, M., Ingenieur der Hütte „Phoenix“ Laar bei Ruhrort.

Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich, Wien, Elisabethstr 8.

Zur gefälligen Nachricht.

Den für die Herren Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bestimmten Exemplaren der diesmaligen Ausgabe unserer Zeitschrift ist das Mitglieder-Verzeichnifs für das Jahr 1887 beigelegt worden.

Indem ich mir gestatte darauf aufmerksam zu machen, dafs nach § 13 der Statuten die jährlichen Vereinsbeiträge **praenumerando** zur Erhebung kommen, ersuche ich die geehrten Herren Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr mit 20 *M* an den Kassenführer, Herrn Fabrikbesitzer Ed. Elbers in Hagen i. W., gefälligst einsenden zu wollen.

E. Schrödter.



Zwanglose Mittheilungen aus Wissenschaft und Leben.

Eine Fahrt nach Brasilien.

Reiseerlebnisse eines deutschen Hüttenmannes.



Zur Erfüllung eines Versprechens, welches ich im Jahre 1881 liebgewordenen Verwandten gegeben und eine mir theure Grabstätte zu sehen, packte ich im Frühjahr 1883 meine Koffer und fuhr mit dem Dampfer »Santos« der Hamburg-Südamerikanischen Gesellschaft nach Brasilien. Bei dem Abschied wurde mir nicht nur von vielen Bekannten, sondern auch von hohen Würdenträgern der in Deutschland accreditirten brasilianischen Gesandtschaft der Auftrag gegeben, mich über die Verhältnisse der Eisenindustrie in Brasilien näher zu unterrichten. Ganz besonders wurde mir ans Herz gelegt, das kaiserliche Staatshüttenwerk Ypanema zu besuchen und einmal darüber zu berichten, was dort geschaffen sei und geleistet werde.

Die Fahrt auf dem Ocean über Lissabon, Bahia, Rio de Janeiro zu beschreiben, will ich geübteren Federn überlassen, obwohl der Eindruck, den das Meer und die fremden Länder machten, wohl geeignet war, dazu zu reizen. Angenehme Unterhaltung und Abwechselung auf der vierwöchentlichen Fahrt gewährte mir der Umstand, daſs mir von den Schiffsofficieren freundlichst verstattet war, viele Zeit im Maschinen- und Kesselraum zuzubringen und der mehrfachen Abnahme von Diagrammen, welche alle schöne Linien zeigten, beizuwohnen.

Vom medicinisch-physiologischen Standpunkt aus betrachtet, erschien mir ein Vergleich zulässig zwischen den an Bord befindlichen nautischen Instrumenten, Compaſs, Chronometer und Barometer, welche behufs Erhaltung der horizontalen Lage in einem Universal-Gelenk aufgehängt sind, — und denjenigen Menschen an Bord, welche durch Aneignung des seemännischen Ganges es verstanden, ob bewuſst oder unbewuſst, die Schwerpunktslinie ihres Körpers möglichst in der senkrechten Richtung zu erhalten. Die Furcht vor dem Umfallen wird dadurch beseitigt und das aus dieser Furcht entspringende Gefühl des Schwindligwerdens kommt nicht zur Geltung.

Grade so gut wie die Unruhe im Chronometer bleiben die motorischen Nerven alle und besonders die des Magens in gewohnter Thätigkeit. Sie zwingen die Magenwände, ihre zerreibende Arbeit auf den Mageninhalt nach wie vor auszuüben. Die genossenen Speisen und Getränke werden ja hierdurch, unter Mitwirkung des Magensaftes, geeignet vorbereitet zur nachfolgenden chemischen Zerlegung durch die Gallenflüssigkeit für die Ernährung des Körpers. Denn auch hier gilt der Lehrsatz der Chemiker: »Corpora non agunt nisi soluta.«

Folgt der Seefahrende beim Wandern auf oder unter Deck nicht den Bewegungen des Schiffs, so tritt er beim Gehen zu hoch oder zu tief, zu weit oder zu kurz und ein Ruck schwächer oder stärker durchzuckt jedesmal den ganzen Körper. Die Thätigkeit aller motorischen Nerven, z. B. von Herz, Lungen, Zwerchfell, wird gelähmt oder ganz ausgesetzt und so auch derjenige des Magens, und dieser macht Strike. Die nicht genügend vorbereitete Speise würde, wie bei einer Uebersättigung, unzweifelhaft tiefgreifende Gesundheitsstörungen verursachen, wenn dem Voranwandern solcher Speisen nicht ein energisches: »Bis hierher und nicht weiter!« entgegenträte in der Gestalt und Thätigkeit der Wächternerven, wenn man sie auf deutsch so nennen will, welche einfach commandiren und executiren: »Fort mit dem unnützen schädlichen Ballast, schnell über Bord damit!«

Das Experiment wiederholt sich so oft und so lange, bis der Körper durch Ermattung und Fasten beweglich geworden ist in allen Gelenken und der Mensch sich den beweglichen elastisch schaukelnden Gang angeeignet hat wie ein alter Seemann, der ja oft unermüdlich, wie unsere freundlichen Kapitäne auf der Hin- und Rückreise, die an der Seekrankheit leidenden Passagiere aufforderten: »Lernen Sie gehen, dann geht es bald besser«! Selbst beim Sitzen am Tische soll und muſs der Oberkörper diese pendelnde Bewegung mitmachen, wie die über dem Tisch im Universalgelenk schaukelnde Lampe und das im Kugelgelenk schwingende Flaschengestell dies zur Belehrung so schön zeigen.

Wer es nicht vermag, sei es durch vorherige Uebermüdung, sei es durch miterlebten schweren Sturm und dadurch herbeigeführte innere Verletzungen im Organismus, verliert durch diese sogenannte Seekrankheit nach und nach alle Kräfte, der Körper verfällt und erholt sich später am Lande auch nicht immer wieder. Der oft von den Leidenden in diesem jammervollen Zustand herbei gesehnte Tod erlöste von dem schrecklich empfundenen Elendsgefühl, oft auch ein junges frisches, innig geliebtes Leben.

Mögen diese Erörterungen, welche von vielen Medicinern als wohl zutreffend erkannt wurden, zur Erleichterung und zum Schutz beitragen für Andere, um sie vor ähnlichem Elend oder gar vor Trauer zu bewahren. Erst vom Jahre 1881 ab hatte Schreiber dieser Zeilen Veranlassung, diese medicinischen Studien theoretisch und praktisch auszuführen, leider nicht schon früher, wodurch er zwar selber verschont blieb von der Seekrankheit. Lernt man erst auf dem schwankenden Deck gehen und die Furcht vor dem Fallen überwinden, dann schmeckt auch Essen und Trinken wieder. Die frische reine Seeluft kräftigt den Körper bei der guten und reichlichen Natural-Verpflegung an Bord mehr, als der Aufenthalt am Strand eines Seebades mit Luft von häufig mehr als zweifelhafter Beschaffenheit aus den Watten bei der mitunter theuren und nicht immer guten Beköstigung in dumpfen Quartieren. —

Diese Abschweifung wolle der geneigte Leser, vielleicht auch eine freundliche Leserin, gütigst verzeihen und auf die Rechnung der heutigen deutschen

Colonialpolitik schreiben, welche vielleicht manchen deutschen Fachgenossen noch zur Kreuzung des Oceans nach Ost oder West, nach Nord oder Süd veranlafst. Hat doch auch Sir Henry Bessemer sich viel mit diesem Gegenstand beschäftigt und zum Wohl der Seefahrer versucht, ein Schiff zu bauen, dessen Salon mit Kabinen in einem Universalgelenk von grofsartigen Abmessungen aufgehängt war, um hierdurch die Schwankungen des Schiffs zu parallisiren.

In Bahia wie in Rio und in Santos genofs der Verfasser den Anblick der tropischen Vegetation mit ihrer Farbenpracht und mit ihren ungewohnten Formen in vollen Zügen, begleitet und unterrichtet von seinem treuen Reisegefährten und lieben Verwandten, der früher Segelschiff-Seekapitän, dann längere Jahre als Kaffeepflanzer in der Provinz S. Paulo thätig war und jetzt als behäbiger Onkel Kapitän im Kreise seiner Geschwister im Osnabrückschen lebt.

In allen Küstenstädten wohnen deutsche Kaufleute, Gewerbetreibende und Handwerker. Die deutschen Consular-Beamten gewähren freundlichen Empfang und geben gern die gewünschte Auskunft über diese oder jene geschäftliche Anfrage. Mittelpunkte des Zusammentreffens sind Börse, Clublokale und bairische Bierwirthschaften, die mit jedem Dampfer frischen Stoff in Fässern und Flaschen, letztere pasteurisirt, empfangen. Auch gute deutsche Weine sind zu haben. Die weiten Frachten, hohe Eingangszölle und städtische Abgaben vertheuern nicht unwesentlich diese Lebensgenüsse, welche auch in der heifsen Jahreszeit mit grofser Vorsicht und strenger Mäfsigkeit zu geniefsen sind, sonst schlimmere Folgen haben, als in der kälteren Heimath.

Der wundervolle Anblick, welchen die Einfahrt in den weit ausgedehnten Hafen von Rio de Janeiro bei Sonnenaufgang mit schönster Belichtung des als Hintergrund sich aufthürmenden Orgelgebirges gewährt, wird mir unvergefslich bleiben, nicht minder auch der Abend desselben Tages, den ich unter den mannigfachsten Palmen und anderen Bäumen der heifsen Zone im Passeio publico bei hellem Schein des aufgehenden Vollmondes und dem gut ausgeführten Concert einer deutschen Musikkapelle verlebte, bei welchem die an den Ufermauern dieses einzig schönen und ausgezeichnet gepflegten Gartens plätschernden Wogen der Bai accompagnirten, als das Lied »Das Meer erglänzte weit hinaus im letzten Abendscheine« ertönte. Auch die Cikade versäumte nicht, als der letzte Ton verhallte, noch einmal mit ihrem schrillenden weithin tönenden Liebesruf einzusetzen, gleichsam als ob sie sagen wollte, so klingt die zerrissene Saite eines vergeblich sehnenden Herzens. Nicht weniger verlangten die Moskitos für ihr Gesumme den Tribut und erinnerten daran, dafs man nicht ungestraft unter Palmen wandeln soll.

In Santos waren zunächst nur wenige Tage Aufenthalt vergönnt, welche durch allseitige liebenswürdige Aufnahme zu rasch verflossen, um einer vorliegenden freundlichen Einladung aus Ybicaba zu folgen und dort das Johannisfest am 24. Juni mit zu feiern.

Die Fahrt auf der normalspurigen Eisenbahn der alten englischen Compagnie von Santos nach S. Paulo bot viel Interessantes zu sehen mit dem, für die Zeit des Baues genial entworfenen Aufstieg in drei Etagen durch feststehende Maschinen mittelst Drahtseile gezogen, bis auf die Höhe des östlichen Küstengebirges, nach dortigen Angaben ungefähr 2300 Fufs engl. hoch. Die Bahn geht nicht wie zwischen Düsseldorf und Elberfeld bei Hochdahl in grader Linie mit mäfsiger Steigung bergan, sondern steigt rascher und in mitunter starken Curven das ziemlich enge und theilweise durch tropische Regengüsse stark ausgewaschene Thal hinauf. Ein in Gufseisen kühn, aber sicher und fest gebauter Viaduct führt an einer Stelle die Bahn hoch über ein Seitenthal hinweg. Einzelne der riesigen Böschungen mufsten seit Eröffnung des Betriebs wiederholt aufgemauert werden, bis zuletzt Arbeiten mit deutschem Stern-Cement aus Stettin sich als dauerhaft gegen Wasser und Wetter sollen erwiesen haben. Vorab sei hier schon bemerkt, dafs in der Hauptmasse dieses östliche brasilianische Küstengebirge aus granitischen Gesteinen besteht, welche an einzelnen Stellen von Diabasen und sogar von Basaltgängen, z. B. bei Iguape, durchbrochen sind. An anderen Stellen sind auch noch Bruchstücke der überliegenden alten und jüngeren Formationen vorhanden, sogar bis zur Braunkohle bei Taubaté, in welcher sich ähnliche fossile Fischabdrücke vorfinden, wie in der Braunkohle bei Siegburg solche sich zeigen. In S. Paulo zweigt eine Bahn nach Norden ab, und führt über Barra de Pirrahy im Anschlufs an die Pedro segundo-Bahn nach Rio de Janeiro. Eine andere Bahn nach Süden führt über Sorrocaba nach Ypanema und weiter ins Land. Beides sind schmalspurige Bahnen. Die Hauptbahn geht von S. Paulo weiter bis Jundiahy, wo die Paulista-Eisenbahn, auch einer englischen Gesellschaft gehörig und normalspurig, sich anschliefst. Diese Bahn gabelt bei Station Cordeiros einerseits nach Rio Claro, wo sich die S. Carlos-Schmalspurbahn anschliefst, andererseits nach Belem-Descalvados ab, um in der vorletzten Station Porto Ferreiro die von derselben Gesellschaft eingerichtete Flufsdampfschiffahrt anzuschliefsen. Vor und in Campinas zweigen sich noch zwei Schmalspurbahnen ab, eine nach Westen in der Richtung von Pirracácaba, die andere nach Norden über Mougymirim nach Caldas, dem berühmten Badeort, welcher, den Quellsintern nach zu urtheilen, ähnliche Quellen zu haben scheint, wie Karlsbad. Genaue Wasseranalysen scheinen noch nicht gemacht zu sein, wenigstens sind solche nicht an die Oeffentlichkeit gedrungen.

Alle diese Eisenbahnen verbrauchten und brauchen viel Eisen und Stahl, welches meist aus England, dann aus Belgien, Frankreich und Nordamerika bezogen wurde. Deutschland ist neuerdings mit in Wettbewerb getreten, ebenso für neu projectirte Linien, z. B., von Casa branca aus, zum Theil auf Anregung vom Schreiber dieser Zeilen. England war auch in der Lieferung für sonstigen Eisenbedarf an Blechen, Handelseisen, Façoneisen, Schmiedestücken u. s. w. bisher voraus, durch das Bestehen grofser Ausfuhrhäuser in London bezw. in den britischen Eisendistricten, welche mitunter auf Telegramm ihrer Correspondenten Firmen in Rio de Janeiro in kürzester Frist mit erst abgehendem Dampfer jedwede Bestellung zu liefern vermochten, durch telegraphische Bestellung des einen Stücks auf diesem, des andern Stücks auf jenem Werk, wo es greifbar, oder sofort lieferbar zu beschaffen war. Eine solche Einrichtung kann sich freilich erst im Laufe vieler Jahre und bei weit über die Erde verbreiteten Absatzgebieten nutzenbringend gestalten, dürfte aber auch von unseren deutschen Ausfuhrfirmen in Verbindung mit unseren unzweifelhaft ebenso leistungsfähigen Eisen- und Stahlwerken zu erstreben sein. Aber eine Bedingung ist vor allem Andern zu erfüllen! Ist einmal gute Qualität geliefert, dann mufs die zweite und jede folgende Lieferung wenigstens ebenso gut, womöglich besser ausgeführt werden.

Hierauf legte und legt die Firma Fried. Krupp in Essen, welche in Rio de Janeiro schon seit mehreren Jahren einen eigenen ständigen Correspondenten hat, grofsen Werth, wie dies auch drüben allgemein ausgesprochen und anerkannt wurde, sowohl bei Lieferung von Schienen und sonstigem Eisenbahnmaterial, als auch von Eisen- und Stahlblech, von Constructionseisen und zuguterletzt von Geschützen und Geschossen.

Die Preise werden von dem Vertreter Herrn G. Repsold dementsprechend hoch gehalten, aber die Güte des gelieferten Materials und der Arbeit war auch ausgezeichnet und tadellos.

Andere deutsche Fabricanten können ja in ihrer Art dasselbe thun und leisten, und reichte es dem patriotischen Gefühl des Verfassers dieses Berichtes

zur hohen Genugthuung, als er Zeuge eines ehrenden Lobes über deutsches Handwerksgeräth aus deutschem Stahl war.

Auf der Kaffeeplantage Ybicaba war, von Santos aus, unser Prinz Heinrich von Preufsen mit dem Commandant der dort ankernden Fregatte Frhr. v. Seckendorf, Flügel-Adjutant Sr. Majestät des Kaisers und Königs und dem Commandant des ebenfalls vor Santos ankernden Kanonenbootes Herrn von Pawelsz nebst beiderseitigem Gefolge, auf einige Tage zu Gast bei dem Besitzer Herrn Commendador José Vergueiro. Derselbe war im Jahre 1830 als fremdländischer Officier in Münster i. W. gewesen, um in der Charge eines Lieutenants der Infanterie den preufsischen Militärdienst kennen zu lernen und ist heute noch ein glühender Verehrer des deutschen Heeres und Deutschlands. Alle in meilenweiter Umgebung wohnenden Deutsche waren von Herrn Vergueiro eingeladen und alle ebenfalls dessen Gäste die Tage über. Die ganze Bevölkerung der Plantage, Colonisten wie Schwarze, reichlich ein halbes Tausend Köpfe zählend, hatten Festtage, trotz der gerade im vollen Gange befindlichen Kaffeeernte. Alle feierten die Tage zu Ehren des Prinzen aus dem Hause der Hohenzollern und überboten, sich hochdemselben und in hochseiner Person dem hohen deutschen Herrscherhause ihre Huldigung darzubringen.

Viele Brasilianer und Engländer waren ebenfalls anwesend, Letztere um dem Enkel ihrer Landeskönigin zu huldigen. Die beiden englischen Eisenbahn-Compagnien stellten Sonderzüge zur Verfügung für dieses Fest und die Festlichkeiten in S. Paulo.

An einem der Tage wurde von der ganzen Gesellschaft ein Rundgang gemacht durch die grofse Maschinenhalle und die Werkstätten, um die Bereitung des Kaffees zu zeigen. Da nahm Herr Vergueiro von einem der Zimmerleute eine Axt, welche zum Holzfällen und zum Behauen der Stämme diente, und zeigte sie Seiner Königlichen Hoheit mit den Worten: »Das ist auch »deutsches Fabricat, es ist das beste, was wir je »gehabt haben aus allen Ländern, und was in portu»giesischer Sprache darauf steht, ist richtig: »»Mir wider»steht kein Eisen««. Diese Aexte halten aus auch im »härtesten Holz, was wir fällen und bearbeiten müssen. »Diese Aexte lassen sich bis auf das Stielloch ab»schleifen und behalten immerdar guten Schnitt und »Hieb.«

Diese Aexte waren von den Herren R. & H. Vorster in Hagen i. W. angefertigt. Die Arbeit daran war ebenso schön als vorzüglich.

Um so unangenehmer wurde ich einige Monate später in Rio de Janeiro in dem Geschäft eines leider deutschen Importeurs berührt, welcher diese Aexte hatte in der Form nachahmen lassen, aber aus Eisen mit einem Stück Stahl in der Schneide eingeschweifst, dieselben jedoch als beste deutsche Aexte verkaufte. Wer mag sich wohl in Deutschland dazu hergegeben haben, dieses Falsificat anzufertigen?

Es wird mit vollem Recht von den soliden rechtlich denkenden Einfuhrhäusern in den überseeischen Plätzen grofser Werth darauf gelegt, dafs die gesandten Waaren und Maschinen von bestem Material und in solidester Ausführung geliefert werden. Ebenso ist auf gute, dauerhafte und wegen der bequemen Oeffnung im Zollamt leicht zerlegbare Verpackung zu achten und daran nicht zu sparen! Reparaturen sind drüben nur mit ganz aufserordentlich hohen Kosten, wenn überhaupt ausführbar. Als Alteisen hat das Maschinenmaterial kaum einen Werth. Denn das Zerschlagen würde oft mehr kosten, als die Neubeschaffung eines Stückes von Europa aus. Geschickte Handwerker und Mechaniker wollen und müssen viel verdienen, denn die ganze Lebenshaltung ist in allen Erfordernissen sehr kostspielig. Dabei ist für einen Weifsen in dem heifsen Klima die angestrengte Arbeit aufserordentlich ermüdend und die Kräfte rasch erschöpfend. Sah doch der Berichterstatter bei seiner Ankunft in Santos vor dem Zollamt im Flufs eine durch Unglück zerfahrene schmiedeiserne Gitterbrücke liegen. Auf seine Frage, warum diese Brücke nicht herausgeholt und reparirt würde, wurde ihm geantwortet: Man läfst die Brücke ruhig im Flufs verrosten und baut später eine neue, das ist billiger, als das Bergen und Repariren. Lagen doch auch an der Stelle eines längst verfallenen Forts am Hafeneingang mehrere gufseiserne portugiesische Geschütze im Meersand. Niemand kümmerte sich darum von Staatswegen, aber es holte sich auch Niemand dieselben als altes Eisen. Das Zerschlagen oder Zersprengen und Wegschaffen würde zu viele Kosten verursachen. Als Ballast sind Steine bequemer zu verladen und billiger trotz Ausfuhrzoll.

Das Leben und die Arbeiten auf der Plantage eingehend zu schildern, würde zu weit führen, vielleicht auch nur wenige Leser interessiren, zumal ich gebeten war, neben der Aufgabe als Chemiker mit Argricultur-Versuchen mich zu beschäftigen, auch als Ingenieur auf die Verbesserung der vorhandenen Maschinen zur Bereitung des Kaffees zu sinnen. Der mehrmonatliche Aufenthalt in dem gastlichen Hause wurde mit geologischen Untersuchungen, Pflanzen- und Gesteinsanalysen, physikalischen Experimenten, Anfertigung kleiner Versuchsapparate, Ausflügen durch die ganze Provinz S. Paulo, zu Fufs, zu Pferd, zu Wagen, per Eisenbahn, auch eines Tages mit Extrazug als Begleiter der Eisenbahn-Direction die ganze Paulistabahn entlang, ausgefüllt und verlief gar rasch. Ein Aufenthalt in Rio de Janeiro mit Herrn Vergueiro und im östlichen Theil der Provinz Minas nahm ohnehin im October und November volle vier Wochen in Anspruch.

Eines Tages hiefs es: Machen Sie sich bereit, übermorgen reisen wir nach Ypanema, dem kais. Staatshüttenwerk, da giebt es viel Schönes zu sehen. Bergmannshämmer und Reagentienkasten, Mefsinstrumente und Mikroskop waren bald gepackt, ebenso Skizzenpapier zurecht gemacht.

Früh Morgens gings mit der Bahn bis S. Paulo, wo an dem Nachmittag und am folgenden Tage jeder seine Besuche zu machen hatte und zwei Eisenbahn-Ingenieure Herrn Vergueiro erwarteten, einer ein Deutscher, der Andere ein Brasilianer von der Staatsbahn-Verwaltung. Am zweitfolgenden Morgen wurde die Fahrt auf der Sorocabana-Schmalspurbahn angetreten. Es war ein frischer kalter, aber prachtvoll klarer Wintertag Ende August. Den brasilianischen Frühling lernte Schreiber dieses erst acht Tage später in Santos kennen und geniefsen. Von S. Paulo bis S. Roque steigt die Bahn fast fortwährend bis zur Wasserscheide kurz vor Sorocaba, wo eine bis zu der Zeit benutzte hölzerne Brücke über den Itú-Flufs durch eine solche von Eisen ersetzt wurde, und umgestiegen werden mufste.

Der Zug war mitunter in undurchsichtigen grauen oder rothen Staub eingehüllt. Es hatte schon zwei Monate lang keinen Tropfen geregnet und man verlangte für die Frühjahrs-Feldbestellung sehr nach Regen. In den Dörfern und auf den Plantagen wurden vielfach Processionen abgehalten, damit der Himmel seine Schleusen öffnen möge. Der Staub auf den Bahnen ist zur Winterszeit derart stark, dafs jeder Reisende, Männlein wie Fräulein, einen grauen Staubmantel überzieht, ebenso erhält der Hut einen ebensolchen Ueberzug und zum Schutz der Wäsche wird ein leichtes Halstuch umgeschlungen.

Die Bahnschwellen sind meist in Sand gebettet. Steinschlag von Hand herzustellen, ist zu theuer und wird derselbe nur in der Niederung bei Santos seit einigen Jahren nothgedrungen benutzt, wo eine Steinbrechmaschine aufgestellt worden war. Flufskies herbeizuschaffen, ist nur ausnahmsweise möglich, da von Wegen in europäischem Sinne nur einer von Rio nach Petropolis existirt, wie im Almanak del Corte vermerkt steht, und der Tropatransport auf dem Rücken der

Maulthiere für Bettungsmaterial nicht zu erschwingen wäre. Hierfür müfsten ja auch erst Saumpfade geschaffen werden, was stellenweise für werthvolleres Baumaterial allerdings geschieht. Die Tracirung und der spätere Bau einer Eisenbahn in solchen uncultivirten Ländern fordern ganz aufserordentliche, oft über menschliche Kräfte hinausgehende Anstrengungen und Entbehrungen.

Nach einstündigem Aufenthalt in Sorocaba und frugalem, aber reichlichem Imbifs bei einem dort ansässigen deutschen Bierbrauer, welcher ein für die Verhältnisse gutes, aus ungarischer in Triest gemalzter Gerste und mit Nürnberger Hopfen gebrautes Bier kredenzte, ging es mit der Bahn Itúana weiter nach Ypanema.

Auf dem Hüttenwerk wurden wir von dem Director Herrn Major Dr. Mursa aufs freundlichste empfangen und uns zunächst nach Landessitte zur willkommenen Erfrischung von der freundlichen Hausfrau, einer deutschen Dame aus Freiberg i. S., eine duftende Tasse Kaffee dargereicht. Nachdem Toilette gemacht war, wurde zu Tisch gerufen und glaubte man sich nach Deutschland versetzt betreffs der ausgezeichneten Küche, wenn nicht die fremden Gerichte und Früchte daran erinnert hätten, dafs man sich im schönen Lande Brasilien befände, und dessen sprüchwörtlich gewordene Gastfreundschaft genösse. Die Unterhaltung wechselte in deutscher, portugisischer und französischer Sprache, welch letztere als Dolmetscher diente. Nach Tisch wurde noch ein Ausflug nach den Erzgruben und Kalksteinbrüchen gemacht auf einer Schmalspurbahn in einem mit Sitzen versehenen federlosen Wägelchen, vor welches ein Maulthier gespannt war. Der Rosselenker wollte gerne zeigen, wie schnell er fahren könne und hieb, wie die Pferdebahn-Kutscher in Santos und Rio, unbarmherzig auf sein Thier los, um es zur Eile anzutreiben. Verfasser dieses Berichts hätte sich lieber etwas ruhiger die in den Einschnitten der Bahn anstehenden Gesteine angesehen, und auf seine desfallsige Bemerkung wurden ihm am andern Morgen auch von allen bezeichneten Stellen frischgeschlagene Probestufen übergeben. Die Eile wurde motivirt mit dem Bemerken, dafs man spätestens mit Sonnenuntergang nach Hause zurück sein m ü s s e, denn Dämmerung giebt's bekanntlich nicht, und in der Dunkelheit zu gehen, geschweige denn zu laufen zwischen den Schienen, sei für das Thier nicht möglich, zumal die Strecke nahe der Hütte im starken Gefälle liege. Nach Rückkehr am Abend, wie auch schon auf der Fahrt wurde eingehend über das Eisenbahn-Project von Herrn Commendador Vergueiro verhandelt, welcher die Concession zum Bau einer Schmalspur-Locomotivbahn von dem Seehafenort Iguape — südlich Santos gelegen — nach Sorocaba und Itú einerseits und nach Ypanema andererseits von der kaiserl. brasil. Regierung erhalten hatte. Auf deren Werth und Wichtigkeit wird weiter unten hingewiesen werden.

Am folgenden Tage besichtigten wir das bestehende Werk und die in der Ausführung begriffenen Neu-Anlagen eingehend, ebenso auch die geologischen Formationen der näheren Umgebung. Die Fabrica de ferro Ypanema basirt auf dem Vorkommen von einem bedeutenden Rolllager eines reichen Magneteisenerzes und Rotheisensteins. Letzterer ist den Gelehrten als »Martit« bekannt und tritt auf in Octaëdern als Metamorphose nach Magneteisenstein, mitunter in isolirten, gut ausgebildeten Krystallen. In alter portugiesischer Zeit sollen katalonische Rennfeuer daselbst betrieben worden sein. Der Plan, die Erbauung und der Betrieb des ersten Hochofens wurde von dem deutschen Geologen und Hüttenmann von Eschwege ausgeführt bezw. eingerichtet und zuerst geleitet. Auf einem hervorragenden Sandstein-Felsen hoch oberhalb der Hütte ist ihm ein gut erhaltenes Denkmal mit passender Inschrift errichtet.

Unmittelbar nahe dem Eisenstein lagert ein blauer krystallinischer über 99 % kohlensauren Kalk haltender Kalkstein, welcher aufser einem ebenfalls nahebei auftretenden thonigen Schiefergestein als Zuschlag beim Verhütten der Erze benutzt wird. Letztere enthalten bis zu 97 % Eisenoxydul und Eisenoxyd, dann etwas Kalk und Thonerde, ferner eingesprengt etwas Schwefelkies und Apatit, aber kein Kupfer.

Als Brennmaterial dienen Holzkohlen, welche jedoch schon aus einiger Entfernung herangeschafft werden müssen. Es sind in der Nähe der Hütte Wiederbewaldungs-Versuche gemacht, jedoch kosteten dieselben sehr viel Geld wegen der theuren Arbeitslöhne, und gutes Holz will auch dort seine Zeit haben zum Wachsen. Dabei überwuchern die Unkräuter, Schlinggewächse und rascher wachsenden weichen Holzarten gar bald die eigentlichen Urwaldbäume, welche feste Holzkohlen liefern.

Ein älterer Ofen mit einer Tagesproduction von drei Tonnen zu 1000 kg, ein später gebauter Ofen, welcher vier Tonnen im Tage producirt, sind im Gange, ein dritter Ofen, welcher weiter und höher wurde, war im Bau begriffen und sollte sieben Tonnen im Tage erblasen. Die Eisenerze werden in einem schwedischen Röstofen durch eingeleiteten Wasserdampf möglichst entschwefelt und dann behufs Zerkleinerung gepocht. Die Hoch-Oefen wurden noch mit kaltem Wind und offenen Formen betrieben. Eine Benutzung der Gichtgase war noch nicht eingerichtet, ebenso mit Wasser gekühlte Formen noch nicht vorhanden. Die Schlacke war eine ziemlich saure und dabei schwerschmelzbare. Das Roheisen war meist lichtgrau, dabei sehr zähe und fest; es wird theils direct zu Gufswaaren vergossen, theils in zwei Frischfeuern und in einem mit deren abziehenden Gasen geheizten Puddelofen zu Stabeisen und Schmiedestücken verarbeitet. Theils wird es auf der Bahn nach Rio de Janeiro gesandt an das kaiserliche Arsenal, um durch Umschmelzen zur Herstellung von Hartgufs-Granaten zu dienen. *Siegfr. Stein.*

(Schlufs folgt.)

* * *

Weltsprache „Volapük."

Die stärkste Verbreitung findet gemäfs einer Mittheilung von O. Kramer vor dem österr. Ing.- und Arch.-Verein die Schleyersche Weltsprache Volapük merkwürdiger Weise in Frankreich; sie ist an der Association politechnique sogar als obligatorischer Lehrgegenstand vorgeschrieben. Derzeit bestehen 111 Vereine, welche sich die Verbreitung von Volapük zur Aufgabe gestellt haben und wird dieselbe durch etwa 600 Lehrer in 77 Städten der Erde gelehrt. Schleyers Grammatik ist bereits in 20 Sprachen aufgelegt und sein Wörterbuch, von dem schon die dritte Auflage erschienen ist, weist bereits 13000 Worte auf. 277 Correspondenten, die auf der ganzen Erde vertheilt sind, bedienen sich des Volapük als Weltsprache.

Hofrath v. Grimburg erwähnte bei derselben Gelegenheit, dafs ein Vortrag über Volapük in der Société des ingénieurs-civils in Paris eine lebhafte Gegenrede veranlafst habe, in welcher die Befürchtung ausgesprochen wurde, dafs diese, von einem deutschen Pastor erfundene Sprache, die französische als Weltsprache verdrängen könnte.



Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller

und des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:

Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 4. April 1887. 7. Jahrgang.

Ueber das Kleingefüge des schmiedbaren Eisens, besonders des Stahles.

Von **A. Martens**, Ingenieur in Berlin.

Hierzu die Tafeln X bis XII.

Der Vortrag des Hrn. Geheimen Bergraths Dr. Wedding und die hieran sich anschliefsenden Aeufserungen der HH. Siegfried Stein, Lürmann und Haedicke veranlassen mich, in Nachfolgendem einige Untersuchungsergebnisse über das Kleingefüge des Stahles zu veröffentlichen, die den Anfang bildeten zu einer planmäfsigen mikroskopischen Erforschung des schmiedbaren Eisens, einer Untersuchung, die der naturgemäfse Abschlufs zu meinen früheren Arbeiten über das Kleingefüge des Roheisens* gewesen sein würde.

Ich darf hier nicht unerwähnt lassen, dafs ich mit der gegenwärtigen Arbeit zugleich einen geringen Theil der Schuld lösen möchte, in welcher ich mich gegenüber dem Verein deutscher Eisenhüttenleute immer noch befinde. Der Verein als solcher, sowie eine nicht unbeträchtliche Zahl seiner Mitglieder, hat seiner Zeit meine Arbeiten in förderlichster Weise unterstützt. Ganz besonderen Dank bin ich auch mehreren Hüttenwerken Rheinlands und Westfalens für die reichhaltigen Sammlungen von interessanten Eisen- und Stahlmaterialien schuldig, welche sie mir vor einigen Jahren zur Verfügung gestellt haben. Bei der Uebernahme meiner jetzigen Stellung hatte ich die nachfolgend zu veröffentlichenden Untersuchungen kaum begonnen, und wenn ich anfangs auch hoffen durfte, gerade durch meine amtliche Stellung ganz besonders Gelegenheit zu erhalten, diese meine liebsten Studien fortsetzen und zugleich jene Schuld abtragen zu können, so sollte sich leider diese meine Hoffnung nicht bewahrheiten, da ja die amtliche Stelle zur Förderung der von mir jahrelang gepflegten mikroskopischen Untersuchungen mit der Königl. chemisch-technischen Versuchs-Anstalt verbunden wurde. Ich mufs nunmehr mich lediglich darauf beschränken, die mir noch verbleibende, kärglich bemessene freie Zeit zur Fortsetzung der Arbeiten zu verwenden, und sehe ein, dafs noch viele Jahre vergehen würden, bevor ich das dem Verein deutscher Eisenhüttenleute gegebene Versprechen, auch die mikroskopische Untersuchung des Kleingefüges von Stahl und Eisen zu einem gewissen Abschlufs zu bringen, vollständig einlösen könnte. Wollte ich aber meine Veröffentlichung jetzt noch weiter verschieben, so müfste ich fürchten, mit derselben überhaupt zu spät zu kommen. Aus diesem und den vorerwähnten Gründen mufs ich daher den verehrten Leser um gütige Nachsicht bitten, wenn ich heute mehr, als mir lieb ist, eine unvollendete Arbeit liefere.

Bei dem Studium des Kleingefüges der Metalle wird man am sichersten zum Ziel kommen, wenn man dem früher von mir eingeschlagenen Wege folgt und, von den Bruchflächen ausgehend, die Krystallisationserscheinungen erforscht und schliefslich zu den Schliffflächen übergeht. Nachdem hier die Hauptvor-

* Vergl. »Ztschr. d. Ver. d. Ing.« 1878 und 1880, »Verhandlung d. Ver. für Gewerbfleifs« 1882.

kommnisse studirt sind, wird man zweckmäfsig zum Studium der Nebenerscheinungen, wie sie durch die einzelnen Hütten- und Verarbeitungsprocesse bedingt sind, schreiten. Greift man sofort und ohne derartige vorbereitende Arbeiten zur Untersuchung der Nebenerscheinungen, so dürften Voreingenommenheit und Trugschlüsse leicht sich einstellen.

Wie bekannt, kann man bei dem Studium der Bruchflächen immer nur geringe Vergröfserungen anwenden und Gläser von grofser Bildtiefe (etwa die Objectivsysteme a* und aa von Carl Zeifs in Jena, oder allenfalls A) sind hier von unschätzbarem Werthe. Die photographische Aufnahme mufs mit einer noch geringeren Vergröfserung, am besten mit drei- bis sechsfacher, bewirkt werden.* Die Ausführung der Aufnahmen von Bruchflächen, ebenso wie diejenige von Schliffen, bietet bei nur einiger Uebung in derlei Arbeiten keine nennenswerthen Schwierigkeiten. Es mufs aber, weil man nach den neuesten Veröffentlichungen leicht zu einer Ueberschätzung der Leistungsfähigkeit der photographischen Abbildung kommen kann, besonders hervorgehoben werden, dafs die Photographie für den Mikroskopiker immer nur ein Hülfsmittel sein kann, das seine Gefahren in sich birgt. Der Beobachter, welcher selbst seine Zeichnungen fertigt, wird gerade durch diese Arbeit veranlafst, viel genauer und tiefer in die Einzelheiten seiner Forschungsgegenstände einzudringen als derjenige, welcher sich mit der blofsen Beobachtung und der Photographie begnügt. Letztere allein verwendet wird gar zu leicht Selbstzweck und führt dann zur Verflachung und Flüchtigkeit.

A. Das Kleingefüge der Bruchflächen.

Bei der Betrachtung der Bruchflächen von Stahl fallen ohne weiteres in die Augen: die Farbe, das Gefüge und die allgemeine Beschaffenheit. Sehen wir von der ersteren hier vollständig ab, so würde die Betrachtung des Gefüges und der allgemeinen Beschaffenheit der Bruchfläche verbleiben. Es kann nun nicht Aufgabe der gegenwärtigen Besprechung sein, den Lesern allgemein Bekanntes in allen Einzelheiten zu schildern, sondern ich mufs mich vielmehr auf die Besprechung besonderer Fälle beschränken, schon um deswegen, weil ich meine Studien leider nicht so weit erstrecken konnte, dafs ich fähig wäre, ein erschöpfendes allgemeines Bild zu entwerfen. In Tafel X bis XII sind die zu besprechenden Erscheinungen, wie sie in den Bruchflächen von Stahl häufiger vorkommen, dargestellt.

Die Gefügeverhältnisse ändern sich bekanntlich mit der fortschreitenden mechanischen Bearbeitung des Stahles ganz beträchtlich. Das grofsblättrig krystallinische Gefüge des Bessemerstahl-Rohgusses geht über in das feinkörnige Gefüge der Stahlschiene u. s. w. Man findet dementsprechend auch bei der Betrachtung mit dem Mikroskop erhebliche Gefügeänderungen in den einzelnen Bearbeitungsstufen. Im allgemeinen scheinen aber doch gewisse Eigenthümlichkeiten des Gefüges in allen jenen Stufen bestehen zu bleiben. Wie beim Roheisen*, so ist es auch beim Stahl schwierig, stärkere Vergröfserungen bei der Untersuchung der Bruchflächen in Anwendung zu bringen. Das verwendete Objectiv mufs bei grofser Bildtiefe immer noch einen Objectabstand von mindestens 3 bis 4 mm haben, wenn noch ausreichende Beleuchtung gesichert sein soll, und selbst bei den verfügbaren schwachen Vergröfserungen ist man zu einer fortwährenden Aenderung der Tubuseinstellung gezwungen, wenn man alle Einzelheiten gehörig erfassen will. Deswegen ist es oft ganz besonders schwierig, die wahre Natur solcher Einzelheiten zu ergründen, wie später mehrfach dargethan werden wird.

Blatt X, Fig. 1 bis 6, giebt zunächst in natürlicher Gröfse Photographieen verschiedener Stahlbrüche; Fig. 7 und 8 zeigen Werkzeugstahl (Meifselstahl) in sechsfacher Vergröfserung. Die Gefügeeinzelheiten sind auf Blatt XI und XII zur Darstellung gebracht.

Die Korngröfse des Gefüges läfst sich durch mikrometrische Messungen nicht wohl feststellen, weil die einzelnen Körner nicht als scharf begrenzte und einigermafsen regelmäfsig gebildete Körper auftreten. Man wird im allgemeinen wohl darauf angewiesen bleiben, die Korngröfse, wie früher, nach Augenschein und Erfahrung durch den Vergleich vieler Stücke zu schätzen und allgemein zu beschreiben. Es wird immer schwer bleiben, einem minder Erfahrenen die richtige Vorstellung von dem zu geben, was

* Ich habe übrigens zur Sicherung der Priorität auch auf diesem Gebiete hinzuzufügen, dafs ich bereits seit dem Jahre 1879 mit einigem Erfolg die Mikrophotographie betrieben und Hrn. Geheimrath Dr. Wedding, wie anderen Herren meine Glasnegative und Positive gezeigt habe. Ferner veröffentlichte ich in der »Ztschr. d. Ver. d. Ing.« 1880, Tafel XXI, die Construction eines Mikroskops zum Photographiren von Metallen; die Firma Franz Schmidt & Haensch in Berlin ist im Begriff, ein Mikroskop von abweichender Form zu gleichem Zwecke herzustellen, wozu mein Beirath in Anspruch genommen wurde. Endlich habe ich an dieser Stelle hervorzuheben, dafs auch das von Hrn. Geheimrath Dr. Wedding in seiner Arbeit: »Ueber die Mikrostructur einer Panzerplatte« (Verhdlg. d. Ver. f. Gewerbfl. 1886, S. 237, ohne Namennennung erwähnte Mikroskop mit Kugelgelenken von mir construirt worden und in den Preisverzeichnissen der vorgenannten Firma unter meinem Namen enthalten ist.

* Vergl. »Ztschr. d. Ver. d. Ing.« 1878.

unter den gewöhnlich benutzten Bezeichnungen, z. B. »feinkörnig«, »grobkörnig« u. s. w., im gegebenen Falle zu verstehen ist. Vielleicht würde es durch Beschaffung von stets gleichartig herstellbaren Vergleichsstücken, z. B. durch Papiere, welche nach Art der Schmirgelpapiere mit gesiebten Körnern entsprechender Farbe bedeckt sind, möglich werden, die Begriffe fester zu gestalten; indessen da die genaue Feststellung der Korngröfse nicht von grofser praktischer Bedeutung zu sein scheint, so sind ähnliche Mittel noch nicht in Anwendung gekommen.

Während der Stahlrohgufs, ganz besonders wenn er sehr langsam erkalten konnte, oft so grofse Krystallflächen zeigt, dafs man die ganze Fläche mit dem Mikroskop nicht mehr übersieht, kommen bei sehr hartem Werkzeugstahl, wie er z. B. in Fig. 3 bis 5, Tafel X, abgebildet ist, nur so geringe Korngröfsen vor, dafs man mit blofsem Auge nicht imstande ist, überhaupt noch Korn zu unterscheiden, und dafs man auch unter dem Mikroskop kaum noch krystallinische Flächen findet. Das Bruchaussehen nimmt dann einen vollkommenen weichen sammetartigen Seidenglanz an. Die Betrachtung solcher sehr feinkörniger Brüche mit dem Mikroskop bestätigt die bekannte Thatsache, dafs die Art des Bruches von Einflufs auf die Korngröfse zu sein pflegt. Man findet auf der beim Brechen unter Zugwirkung gewesenen Seite fast immer weniger und kleiner ausgebildete krystallglänzende Flächen als auf der unter Druckwirkung gestandenen Seite der Bruchfläche; später wird der Versuch einer Erklärung dieser Thatsache gegeben werden.

Bevor zur besonderen Betrachtung des Kleingefüges der Krystallflächen geschritten werden kann, ist es nothwendig, noch eine andere häufig auftretende allgemeine Brucherscheinung flüchtig zu zeichnen. Es ist dies das Auftreten von eigenthümlichen Zeichnungen, Linien-, Streifen- und Faltenbildungen, besonders auf den Brüchen mit feinem gleichmäfsigen Korn, wie sie etwa in den Fig. 2 bis 7, Tafel X, dargestellt sind. Für diese Bildung soll in folgendem die kurze allgemeine Bezeichnung »Bruchlinien« gebraucht werden. Diese Bruchlinien sind durchaus keine besondere Eigenthümlichkeit des Stahls an sich, oder etwa des hervorragend feinkörnigen Stahls. Sie treten vielmehr bei allen gleichmäfsig körnigen und glasigen Massen mit gleicher oder noch gröfserer Regelmäfsigkeit auf. Man findet sie ebensowohl bei einem Basaltpflasterstein als auch beim Glas, auf Schlacken, beim Leim, an gallertartigen Körpern u. s. f. Es genügt einstweilen, auf ihr Bestehen aufmerksam gemacht zu haben; über die Einzelheiten wird später sehr eingehend zu verhandeln sein.

Das Kleingefüge der Bruchflächen kann nur an den deutlich ausgebildeten, meist glänzenden krystallinischen Flächen gut beobachtet werden. Der graue körnige Theil zeigt keine besonderen Eigenthümlichkeiten und entzieht sich deswegen fast ganz der mikroskopischen Erforschung. Die Erscheinungen, wie sie in der Regel auf den vorerwähnten Flächen gefunden werden, sind in den Fig. 1 bis 16 und 21 bis 23, Taf. XI, genauer dargestellt. Die Fig. 1 bis 4 stellen in etwas mehr als 100 facher Vergröfserung* solche glänzenden Krystallflächen des sehr feinkörnigen Werkzeugstahls von Gebr. Böhler in Wien »special, sehr hart« dar, dessen Bruch einen sammetartigen Seidenglanz zeigt. Man findet nur sehr vereinzelte Flächen, die Andeutungen von Linien und Punkten zeigen, wie sie in Fig. 1 bis 4 dargestellt sind; vergl. auch Fig. 5 bis 8. Wegen der Kleinheit dieser Erscheinungen und der Unmöglichkeit, bei noch stärkeren Vergröfserungen hinreichendes Licht zu bekommen, ist es sehr schwer, über die Gestalt und das Wesen der fraglichen Gebilde sich näheren Aufschlufs zu verschaffen. Sobald die Krystallflächen gröfser werden, kann man die Einzelheiten besser erkennen und wird besonders häufig astförmig verzweigte Liniengruppen finden, wie sie in den Fig. 7, 9, 10, 15 und 16 deutlich gezeichnet sind. Diese Liniengruppen müssen zum Theil wohl auf die krystallinische Natur des Stahls zurückgeführt werden, die im ungebrochenen Block ursächlich schon bestand, durch den geschehenen Bruch aber in der Kornbildung erst zur Erscheinung treten konnte. Zum Theil werden diese Figuren aber auch den nicht krystallinischen Körpern eigenthümlich sein, gewissermafsen »Bruchlinien« darstellen, wie sie früher erwähnt und später besprochen werden.

Mit Vorstehendem ist bereits angedeutet, dafs man zweierlei Arten von Liniengruppen zu unterscheiden haben wird. Die in den Fig. 6, 8, 11, 12, 14, 21 und 22 zum Ausdrucke gekommen und genauer in 21 und 22 wiedergegeben sind. Fig. 6, 11 und 12 entstammen aus Böhlerschem Werkzeugstahl verschiedener Härte. Man erkennt das Bestreben nach geradliniger paralleler Anordnung der Masse. Bei sehr scharfer Einstellung und guter Beleuchtung lösen sich die Linien weiter auf und man sieht, wie sie meistens von den im Schlagschatten liegenden schmalen Begrenzungsflächen von dachziegelartig übereinander gelagerten, mehr oder minder ebenen Flächen gebildet werden, wie dies durch Fig. 22 in starker Vergröfserung gezeigt worden ist. Fig. 21 und 22 stammen aus einer Sau, welche durch einen Unfall vor dem Siemens-Martinofen sich bildete und langsam erkalten konnte. In

* Bei Anwendung des Objectivs A und des Oculars O_3 von Zeifs bei eingeschobenem Tubus gezeichnet. Im folgenden wird zur Abkürzung das Zeichen $\frac{AO_3}{a}$ hierfür gebraucht, ähnliche Zeichen geben an, dafs die Objective aa, a*, B und die Oculare O_2, O_3, O_4 benutzt wurden; b im Nenner bedeutet, dafs mit ausgezogenem Tubus gearbeitet wurde.

Fig. 22 ist der in Fig. 21 mit a bezeichnete kleine Theil in etwa dreifacher Vergröfserung gezeichnet. In Fig. 21 wird das krystallinische Gefüge unzweifelhaft an den beiden sich senkrecht kreuzenden Trennungsfugen, sowie an der ebenflächigen Endfläche der Ecke links unten erkannt werden. Neben diesen deutlich krystallinischen Bildungen kommen nun fast regelmäfsig auch jene Linien der zweiten Gruppe vor, wie sie besonders in den Fig. 9, 10, 13 und 16 gezeichnet sind. Diese Linien scheinen schwachen Fältelungen der Fläche ihre Entstehung zu verdanken. Es ist gewöhnlich sehr schwer, sich über ihren wahren Aufbau eine Vorstellung zu verschaffen, und man mufs fast alle verfügbaren Hülfsmittel anwenden, um sich durch wechselnde Beleuchtung und Veränderung der Einstellung die Ueberzeugung von der Faltenbildung zu verschaffen. Manchmal gelingt es, wie Fig. 16 zeigt, die Flächen so zu beleuchten, dafs man aus den Begrenzungslinien der Schlagschatten, natürlich unter Berücksichtigung der Form der schattenwerfenden Kante, oder durch Beobachtung der etwa durch die Faltungen gehenden Bruchränder, in Verbindung mit der Lage der Schatten in den einzelnen Wellen, sich ein Urtheil über die wahre Gestalt zu bilden vermag; immerhin ist die Sache schwierig und unsicher. Bildungen, wie sie in Fig. 13 dargestellt sind, habe ich nur selten und vereinzelt gesehen; ich glaube, dafs auch Fig. 6 einen Theil der sehr verschlungenen Linienzüge ähnlichen Formen und Ursachen ihr Aussehen verdankt und kann den Hinweis auf Fig. 8, Tafel IX, der »Zeitschr. d. Ver. d. Ingen.« 1878 nicht unterdrücken. Ich habe die Vermuthung, dafs in diesem Falle, es handelt sich um Bessemer-Schienenstahl (Fig. 9, 10 u. 13), die Trennung in den Uebergangsflächen der beiden Hauptgefügebildner des Stahls, wie wir sie bei der Besprechung der Schliffe kennen lernen werden, stattgefunden haben mag, und dafs durch die Trennung die Gestalt des härteren derselben zur Erscheinung gebracht wurde.

Bezüglich der astförmig verzweigten Liniengruppen ist die Art ihrer Entstehung ebenso schwer zu ergründen, wie ihre wahre Gestaltung, ferner ist es schwer zu sagen, ob ihre wahre Ursache nicht doch in der inneren krystallinischen Natur des Stahls begründet ist, oder ob man den Grund in dem Bruchvorgange selbst zu suchen haben wird, wozu ich hinneige. Bevor ich mich jedoch hierüber weiter auslasse, mufs ich auf die obengenannten »Bruchlinien« näher eingehen.

Aufser den früher bereits genannten Figuren auf Tafel X zeigen noch die Fig. 25 bis 27, Tafel XI, solche Bruchlinien sehr deutlich. Man bemerkt besonders bei Fig. 7, Tafel X, und 25 bis 27, Tafel XI, wie der Hauptast dieser Linienzüge, von einem Punkte beginnend, durch den ganzen Bruch verläuft und wie von ihm ausgehend die einzelnen Seitenäste das Bestreben zeigen, sich mehr oder minder senkrecht zu den äufseren Begrenzungsflächen des Stückes zu stellen. Kommen unganze Stellen, Blasen u. s. w. vor, so theilt sich oft der Hauptzweig, und die Seitenäste stellen sich auch zu den Blasenwandungen ein, Fig. 27 (Bessemer-Chargenprobe, geschmiedet und gehärtet). Sehr regelmäfsig werden diese Linienbildungen bei den Brüchen besonders feinkörniger Stahlarten und bei den durch die Wöhlerschen Dauerversuche erhaltenen Bruchflächen, Fig. 3 bis 6, Tafel X, nat. Gr., und Fig. 24, Tafel XI, 6fache Vergröfserung. Ein durch Dauerversuche erzeugter Bruch ist in Fig. 18 u. 19, Tafel XI, abgebildet. Man erkennt deutlich zwei scharf voneinander unterschiedene Theile, unten einen feinkörnigen, oben einen grobkörnig krystallinischen Theil; auf dem feinkörnigen bemerkt man die Bruchlinien, welche allerdings nur schwach hervortreten. Wenn ein solcher Bruch durch Dauer-Biegeversuche an einem Stabe von rechteckigem Querschnitte erhalten wurde, so ist häufig die Grenze zwischen dem feinkörnigen und grobkörnigen Theil durch einen Ellipsenbogen gegeben, zu welchem die Bruchlinien senkrecht verlaufen, und oft findet man noch eine oder mehrere zu der Grenzlinie concentrisch verlaufende Ellipsen angedeutet.* Die Fig. 28, 32 und 33 zeigen die verschiedenartige Kornbildung an der vorgenannten Grenzlinie in stärkerer Vergröfserung, sie deuten zugleich an, dafs man die Grenze auch unter dem Mikroskop noch, wenn auch nicht immer so scharf wie in Fig. 32, deutlich erkennen kann. Die Ausbildung der beschriebenen Brucherscheinungen bei den Wöhlerschen Versuchen ist eine so regelmäfsige und so sicher auftretende, dafs hier ganz unzweifelhaft eine bestimmte Gesetzmäfsigkeit vorliegen mufs. Es lag auf der Hand, zunächst die Vermuthung zu hegen, dafs man es hier mit einer durchgreifenden Gefügeänderung infolge der viele Millionen mal wiederholten Inanspruchnahme des Stabes zu thun habe. Ich hatte die Ueberzeugung, dafs man diese vermuthliche Thatsache durch das Mikroskop unzweifelhaft werde erweisen können. Deswegen schliff ich dieselbe Probe, welche die Fig. 28, 32 u. 33 lieferte, um kaum 0,5 mm ab, polirte und ätzte die Schliffläche und zeichnete in Fig. 39, Tafel XII, genau die vorher gekennzeichnete Stelle der elliptischen Grenzlinie. Wie man erkennen wird, ist keine Spur von jener Ellipse an dem Schliff mehr zu bemerken. Hierzu sei noch erwähnt, dafs die Zeichnung unter Benutzung des Zeichenprismas auf das Papier übertragen wurde, so dafs die Umrifslinien als naturgetreu angesehen werden können.

* Siehe auch Spangenberg: Ueber das Verhalten der Metalle bei wiederholten Anstrengungen. »Zeitschrift für Bauwesen« 1874 u. 1875.

Ich mufs gestehen, dafs mir damals (im Jahre 1880) dieses Ergebnifs um so mehr unerwartet kam, als ich durch Versuche über die Gefügeänderungen von Schienenstahl infolge kalten Hämmerns meine oben ausgesprochene Ueberzeugung bestätigt glaubte.

Bei diesen zuletzt genannten Versuchen wurden Würfel von Schienenstahl bis zum Eintritt der ersten Rifsbildung im kalten Zustande einseitig mit der Hammerbahn bearbeitet. Alsdann wurde das Stück nach den drei Hauptrichtungen eingeschnitten und zerbrochen. Der Bruch senkrecht zu der geschlagenen Fläche zeigte unter dem Mikroskop das Aussehen von Fig. 29, Taf. XI, derjenige parallel zur geschlagenen Fläche das in Fig. 30 dargestellte Gefüge. Man gewann den Eindruck, als ob die einzelnen Körner platt geschlagen wären und dem Beschauer im ersteren Falle ihre Schmalseiten, im zweiten aber die Breitseiten zuwendeten. Namentlich das Gefüge der letztgenannten Flächen zeigte grofse Uebereinstimmung mit demjenigen des körnigen Theils der Bruchflächen aus Wöhlerschen Dauerversuchen, und ich hielt mich deswegen für überzeugt, dafs bei diesen Versuchen die unausgesetzt wiederholten Zug- und Druckspannungen ähnliche Wirkungen im Material erzeugen müfsten, wie ich denn auch die weiter oben erwähnte Thatsache, dafs an der Druckseite eines Stahlbruches das krystallinische Gefüge mehr zum Ausdruck kommt als an der Zugseite, auf ähnliche Ursachen zurückführte. Nachdem ich durch den vorbeschriebenen Schleifversuch meine Ueberzeugung nicht bestätigt fand, habe ich die hier besprochenen Erscheinungen unausgesetzt verfolgt und habe nach jahrelangen vergleichenden Studien die Ueberzeugung gewonnen, dafs man wenigstens die regelmäfsig auftretenden Linien- und Flächengruppen im wesentlichen nur als Erscheinungen in der Bruchfläche auffassen darf, und zwar als solche, die nicht nur dem Stahle, sondern vielmehr jedem feinkörnigen oder gefügelosen Körper eigenthümlich sind. Dafs auch die verschiedene Korngröfse in den verschiedenen Theilen der Bruchfläche ebenfalls eine Erscheinung ist, welche nur der letzteren eigenthümlich ist, darf als sehr wahrscheinlich angenommen werden, denn andernfalls hätten sich Verschiedenartigkeiten in dem Schliffe (Fig. 39, Tafel XII) zeigen müssen. Indessen sind zur endgültigen Entscheidung weitere Untersuchungen erforderlich, über welche ich später berichten zu können hoffe.

Am schönsten und klarsten bestätigt sich die soeben ausgesprochene Ansicht an den Brüchen glasartiger Körper: Spiegelglas, Feuerstein, glasigen Schlacken u. s. w., d. h. an Körpern, denen der sogenannte »muschelige Bruch« eigen ist. Ein solcher muscheliger Bruch von Spiegelglas ist in Fig. 31, Tafel XI, in natürlicher Gröfse und in Fig. 34 u. 35 in starker Vergröfserung dargestellt worden. Fig. 31 zeigt, wie die ellipsenförmigen, concentrisch angeordneten Muscheln mit zu ihnen senkrecht verlaufenden Strahlen bedeckt sind, ganz ähnlich, wie es weiter oben von den Dauerversuchs-Brüchen beschrieben wurde. Aus den Fig. 34 u. 35 wird man erkennen, mit welcher Regelmäfsigkeit diese Linien gebildet sind. Sie stellen sich nämlich dar als zeltdachförmige Erhöhungen, welche jedesmal durch das Thal der Muschel von Berg zu Berg sich erstrecken, Fig. 35. Die eine dieser Dachflächen hat eine sanfte, die andere eine starke Neigung und zwar scheinen die Neigungswinkel für die gleichwerthigen Flächen gleich zu sein. Verfolgt man den Lauf der Muscheln von innen nach aufsen, so findet man, dafs die einzelnen Thäler am Ausgangspunkt des Bruches (unten über der Zahl $^{1}/_{1}$) am tiefsten sind und dafs sie nach dem entgegengesetzten Rande hin immer flacher und langgestreckt werden, so dafs ein Schnitt quer zu den Muscheln etwa die in Fig. 34, Tafel XII, gezeichnete Ansicht geben würde. Man erkennt aus derselben und aus Fig. 35, Tafel XI, dafs dort, wo die Thäler tief sind, die Strahlen (Zeltdächer) sich nicht über die Wellenberge erheben, während sie weiterhin anfangs nur sehr wenig und später immer mehr über die Wellenberge hervorragen, schwache Ansätze zu neuen Strahlen im Wellengrunde zwischen sich einschliefsend. Geht man noch näher an den Rand, so erhält man das Aussehen von Fig. 34, welches zeigt, wie schliefslich die einzelnen Strahlen mit grofser Regelmäfsigkeit sich gabelförmig spalten und wie der Wellengrund als solcher ganz verschwindet, da die Strahlen so eng zusammenfallen, dafs die Fläche mit sanfter Neigung die starkgeneigte des Nachbarstrahles direct durchschneidet, so dafs die Tiefe des elliptisch verlaufenden Muschelthales nur noch schwer an dem Verlauf der Durchdringungslinien der beiden vorgenannten Flächen erkannt werden kann. Ueberblickt man (bei etwas geringerer Vergröfserung) einen gröfseren Theil des muscheligen Bruches, so findet man in jener Gabelung der Strahlen abermals eine überraschende Regelmäfsigkeit. Die Gabelungspunkte liegen nämlich wiederum auf concentrischen Ellipsen, welche den früher erwähnten Wellenbergen entsprechen. Dafs ferner auf den Strahlen alle etwaigen Absplitterungen den gleichen Gesetzen folgen, wie der Hauptbruch, erkennt man aus Fig. 34, wo die Splitterungsflächen meistens parallel zu den Hauptflächen verlaufen. Die schwach angedeuteten Faltungen im Grunde zwischen zwei Strahlen lösen sich in der Regel bei Anwendung stärkerer Vergröfserungen in Linien- und Flächengruppen auf, welche durchaus ähnliche Gestaltungen haben, wie die vorbeschriebenen Hauptgruppen.

Die vorbesprochene Erscheinung des muscheligen Bruches birgt in sich eine solche erstaun-

liche Fülle von Gesetzmäfsigkeit, dafs man sich der Versuchung nicht entziehen kann, sie mit den Krystallisationserscheinungen zu vergleichen, und doch ist in den Körpern, an welchen der muschelige Bruch entsteht, entschieden kein krystallinischer Gefügeaufbau vorhanden, der eine bestimmte Bruchform von vornherein erwarten liefse. Man darf wohl darüber keinen Augenblick im Zweifel sein, dafs die verschiedenen gleichwerthigen Flächen als Flächen gröfster Spannung im Körper auftreten und deswegen beim Bruche als Trennungsflächen erscheinen. Alsdann würde die Form des Bruches bei gefügelosen oder gleichmäfsig körnigen Körpern natürlich nur von der Spannungsvertheilung und nicht vom Aufbau des Materiales abhängig sein. Aber welches sind die Gesetze, nach denen sich die Trennungsflächen bilden? Tritt die Trennung gleichzeitig auf der ganzen Bruchfläche ein, oder pflanzt sie sich von einem Punkt beginnend über die ganze Fläche fort? Letzteres ist der wahrscheinlichere Fall; er wird ja auch in der That häufig beobachtet. Man findet jene astförmigen Zeichnungen, wie sie in Fig. 15, 25 bis 27 dargestellt sind, z. B. auch recht regelmäfsig in den Fufsspuren, wenn man mit nassem Schuhzeug über mit Sand bestreute Dielen schreitet. Die allmählich sich abhebende Sohle veranlafst ein Fliefsen des Sandes in ähnlichen Zeichnungen.

Dafs die »Bruchlinien« auf den Stahlbrüchen durchaus ähnlichen Aufbau und denselben Ursprung haben, wie sie für das Glas beschrieben sind, ergiebt sich in überzeugender Weise aus dem Vergleich der Fig. 4 und 5, Tafel X, Fig. 24 und 17, Tafel XI. Fig. 24 zeigt ganz deutlich die Verästelungen der Strahlen, wenn die Photographie auch wegen der zu grofsen Tiefe der Furchen, die eine starke Vergröfserung nicht mehr zuläfst, die Einzelheiten nicht klar wiedergiebt. Fig. 17 zeigt in starker Vergröfserung die Strahlenbildung schon deutlicher. Man sieht an ihr, wie die Flächen an der einen, der beleuchteten Seite, sanft, an der andern Seite steil abfallen, und wenn man sich einen Schnitt senkrecht durch die Strahlen geführt denkt, so wird man die Ansicht Fig. 32, Tafel XII, erhalten. Der Schnitt parallel zu den Strahlen ist in Fig. 33 dargestellt, wie er besonders häufig an den Kanten der sehr feinkörnigen Brüche von Werkzeugstahl aufzutreten pflegt. Fig. 30 und 31 zeigen eine Erscheinung, welche man im grofsen Mafsstabe oftmals an den Brüchen grofser, unter dem Fallwerk gebrochener Blöcke zu finden vermag. Es lösen sich von denselben häufig sichelförmig gebogene Stücke von elliptischem Querschnitt ab; vielfach findet man ähnliche Stücke noch mehr oder minder fest an den Bruchflächen haftend. Auch an kleinen feinkörnigen Bruchflächen findet man ähnliche Erscheinungen, z. B. unten Fig. 7, Tafel X. Diese Stücke entsprechen den vorbeschriebenen Strahlen.

Das Korn der Bruchfläche giebt bei der Beurtheilung der Güte des Stahls einen vielbenutzten Mafsstab ab, und deswegen liegt die Frage nahe, ob man nicht bei Benutzung des Mikroskops noch schärfere und bessere Merkmale gewinnen könne, als sie dem blofsen Auge zur Verfügung stehen. Ich mufs bekennen, dafs ich zur Zeit nicht imstande sein würde, solche bestimmten Merkmale zu bezeichnen, indessen wird die Zeit und die fortschreitende Erfahrung wohl noch bestimmte Anhaltspunkte geben. Manche Eigenthümlichkeiten scheinen bei der einen Stahlart häufiger vorhanden zu sein als bei einer andern, aber es ist schwer, sie genau zu beschreiben. Nur der völlig verbrannte Stahl giebt ganz ausgesprochene Formen. Die Körner werden so sehr krystallinisch, ihr Gefüge wird so sehr gelockert, dafs auf dem Bruch jedes Korn getrennt erkannt werden kann, Fig. 20 und 23. Erfolgte die Abkühlung schnell, so sind im allgemeinen die Körper unregelmäfsiger, die Flächen erscheinen häufiger gekrümmt, als wenn der verbrannte Stahl sehr langsam abkühlen konnte, wie dies bei Fig. 8, Tafel X, der Fall war, wo man unschwer an manchen Stellen ebene Krystallflächen finden wird, die noch mehr bei Anwendung eines Vergröfserungsglases hervortreten werden. Zweifelsohne wird man durch das genaue Studium der Gefügeverhältnisse des verbrannten Eisens Aufschlufs über die inneren Vorgänge des Verbrennungsprocesses gewinnen, aber durch die bekannten Verhältnisse gezwungen, habe ich es mir leider versagen müssen, dieses gewifs interessante Gebiet eingehender zu verfolgen; ein Gleiches mufs ich bezüglich des Kleingefüges des Rohstahls sagen. Hier habe ich, trotz der wirklich reichhaltigen Sammlung, welche mir die rheinisch-westfälischen Hüttenwerke zur Verfügung stellten, bisher nur sehr wenig leisten können, das Wenige bezieht sich auf die Untersuchung der Blasenbildung und der Krystallisationen, welche man in den Blasen und Lunkerhöhlen findet. Ich bedaure lebhaft, hier nicht mehr als folgendes bieten zu können. Da ich nicht alle bekannten Thatsachen über die Blasenbildung, über ihre Ursachen, ihr Entstehen, Wachsen u. s. w. wiederholen möchte, so beschränke ich mich darauf, hier einige Quellen zu nennen, soweit sie mir in diesem Augenblick gerade in Erinnerung sind und soweit ich vermuthen kann, dafs sie den Lesern von »Stahl und Eisen« leicht zugänglich sein werden.*

* Chernoff: Untersuchungen über die Structur der Stahlingots. »Z. Strmk. u. Kntin« 1880, S. 307. — »Ztschr. d. Ver. d. Ing.« 1881, Seite 517.

Sattmann: Veränderungen der Eigenschaften des Flufseisens, welche durch physikalische Ursachen bedingt sind. »Stahl und Eisen« 1884, Seite 266.

Die Haupteigenthümlichkeiten der Blasen, ihre birnförmige bis wurmförmige Gestalt, ihr flacher Boden, der absatzförmige Aufbau, die Lage im Block und die Richtung der Hauptachsen, werden aus Fig. 1, Tafel X, leicht erkannt. Die grofse Blase in der Mitte ist auf Tafel XII in Fig. 22 nochmals in etwas gröfserem Mafsstabe abgebildet, um die Streifungen des Blasengrundes noch besser hervortreten zu lassen. Den Grund einer Blase aus der weiter oben erwähnten Flufseisensau zeigt Fig. 38 in etwa zehnfacher Vergröfserung, natürlich konnte in diesem Mafsstabe nur ein Theil der Photographie scharf ausfallen. Man erkennt jedoch die parallelen Furchungen der Blasenwand und sieht dieselben von zahllosen Knötchen und Höckerchen besetzt. Betrachtet man diese Gebilde bei etwas stärkerer Vergröfserung $\left(\frac{aaO_3}{a} \text{ oder } \frac{aaO_4}{a}\right)$, so erkennt man allerlei abenteuerliche Gestalten, wie sie in Fig. 17 dargestellt sind; noch stärkere Vergröfserungen und fortwährende Aenderung der Tubusstellung zeigt sehr bald die Einzelheiten dieser Bildungen, wie sie, aus verschiedenen Blasenräumen stammend, in Fig. 1 bis 12, 18, 24 bis 26 gezeichnet sind. Wie sind diese sonderbaren Gestalten entstanden?

Die Entstehung kann man sich wohl auf folgendem Wege vollzogen denken. Klar ist, dafs bei Bildung des Blasenraumes der Stahl sich schon so weit in teigähnlichem Zustande befunden haben mufs, dafs der Blase das Aufsteigen an die Oberfläche unmöglich wurde. Man darf auch wohl annehmen, dafs die Blase wenigstens in vielen Fällen eine gewisse Schrumpfung erfahren mufs, wenn der Block im teigigen, noch plastischen Zustande weiter abkühlt und die Blase keine weitere namhafte Zufuhr von Gasen mehr erhält. Es ist nicht unmöglich, dafs die Furchen auf den Blasen Folgen der Schrumpfung sind, gewissermafsen Falten, welche sich in der Blasenoberfläche bilden. Bis zu einem gewissen Zeitpunkt werden nun benachbarte Blasen zu einander durchdringen können, die leichter beweglichen werden sich an die weniger beweglichen oder gar schon festgewachsenen anschliefsen können, daher das Wachsen der Randblasen gegen die Mitte des Blockes, daher ihre Absätze, ihre wurmförmige Gestalt, die oft in eine birnförmige, mit flachem Boden gegen die Blockmitte gekehrt, übergehen mufs, wenn Abkühlung und Blasenbildung schnell vor sich gehen; der Boden bleibt etwas länger plastisch und wird beim Schrumpfen der Blase infolge verminderten Gasdruckes nach innen eingedrückt. So, wie er bis jetzt geschildert ist, spielt sich der Vorgang sozusagen im grofsen ab, dann kommt ein Treiben in kleinem Mafsstabe, welches sich nach dem mikroskopischen Befunde an der fertig gebildeten Blase noch verfolgen läfst.

Die Zufuhr an Gasen in Form ganz kleiner Bläschen* hat zweifelsohne noch bis zu allerletzt fortgedauert, denn man findet meistens die Oberflächen der Blasenwand und die vorerwähnten Höcker mit zahllosen, punktkleinen Körnern und Grübchen bedeckt, welche sich in günstigen Fällen, bei guter Beleuchtung und starker Vergröfserung als kugelige Körper, untermischt mit grubenartigen Vertiefungen und Vertiefungen mit einem Höcker in der Mitte, erkennen lassen. Die Grübchen haben oft einen ringförmigen wulstigen Rand. Kurz und gut, man hat Erscheinungen vor sich, wie man sie in gröfserem Mafsstabe in den Krystallhöhlungen von Spiegeleisen oftmals findet** und wie sie in Fig. 36, Tafel XII, nebeneinander im Querschnitt dargestellt sind. Man erkennt an den geschilderten Einzelheiten unschwer, dafs man es mit Blasenbildungen zu thun hat und zwar mit unmittelbar vor dem Festwerden des Stahls geplatzten, mit wieder eingesunkenen und mit noch vollständig erhaltenen Blasen; erstere sind unzweifelhaft die älteren, letztere die jüngeren Gebilde. Solche Bläschen zeigen in den verschiedenen Abstufungen Fig. 21, 25 und 26. Auch in Fig. 18 dürfte ein grofser Theil der runden Höcker auf Blasenbildung zurückzuführen sein. Es mufs bemerkt werden, dafs man sehr vorsichtig sein mufs, das Auftreten der rundlichen Höcker der Blasenbildung zuzuschreiben, da dasselbe, wie wir sogleich sehen werden, auch auf andere Ursachen gegründet werden kann. Man darf nur dann eine Blasenbildung als in der That bestehend ansehen, wenn man mindestens zwei der geschilderten Altersstufen nebeneinander findet, was meistens nicht schwer fällt; Fig. 23 giebt hiervon ein treffliches Bild.

Die Entstehung jener vielgestaltigen Gebilde, wie sie in Fig. 1 bis 12 gezeichnet sind, wird man wohl nur zum allergeringsten Theil auf die Bläschenbildung zurückführen dürfen. Möglich, dafs einmal ein im letzten Augenblick mit Heftigkeit in den gröfseren Raum hinein zerplatzendes Bläschen zerfetzte Ränder bildet oder die Wandungsmasse vor sich herschleudert, so

---

Tetmajer: Zur Frage der Qualitätsbestimmung von Flufsstahlschienen. »Stahl und Eisen« 1884, Seite 612, Tafel II.

Moro: Ueber dichte Bessemer-Ingots. »Z. Strnk. u. Knthn.« 1880, Seite 1.

* Dr. Friedrich C. G. Müller: Untersuchungen über den Gasgehalt von Eisen und Stahl. Die oben berührten Bläschenbildungen sind interessante Bestätigungen dieser Untersuchungen. »Stahl und Eisen« 1883, 1884. — »Ber. chem. Ges.«, Bd. 12, S. 93. — »Ztschr. d. Ver. d. Ing.«, Bd. 23, S. 493. — »Z. Oestr. f. Bergw.,« Bd. 27, S. 120, Jhrg. 1880, S. 375; 1881, S. 74. — »Z. Strnk. u. Knthn.« 1880, S. 375.

Vergl. auch John Parry. — »Iron a. Steel Inst.« 1872. — Richards: Ueber die Gase im Gufsstahl. — »Ann. indus.« 1881, S. 83.

** Vergl. »Ztschr. d. Ver. d. Ing.« 1878, Taf. X, Fig. 16.

dafs sie in jenen merkwürdigen Gestalten erstarren kann, wahrscheinlicher ist es aber, dafs beim Erstarren die nebeneinander gelagerten Gefügebildner des Stahls verschieden schnell festwerden, dafs geringe Volumenänderungen dieser verschiedenen Legirungen beim Erkalten Spannungen veranlassen, welche schliefslich die etwa noch plastischen Massen in mehr oder minder feinen Strahlen durch die Blasenwandungen zwischen den bereits festgewordenen hindurchpressen. Diese plastischen Massen erfahren bei ihrem Austritt allerlei Verzerrungen und Umgestaltungen. Man kann sich diesen Vorgang an plastischem Thon, den man durch Siebe mit vielgestaltigen Oeffnungen prefst, klar machen. Dafs der austretenden Masse immer noch eine gewisse Fähigkeit geblieben ist, sich, vielleicht durch den Druck eingeschlossener Gase, aufzublähen oder zu rundlichen Formen zusammenzuziehen, ja selbst zu krystallisiren, erkennt man unschwer aus den einzelnen Gestalten der Fig. 1 bis 12. Fig. 3 zeigt haarfeine Auswüchse, von denen der obere deutlich kugelförmige Anschwellungen trägt, während die anderen unzweifelhafte Ansätze von dendritischen Krystallbildungen (tannenbaumförmigen Krystallen) zeigen. Ganz unantastbar geht das Krystallisationsbestreben aus Fig. 11 und 12 hervor; indessen findet man in Blasenräumen nur selten derartige Ansätze von Krystallbildung. Letztere tritt vielmehr häufiger in der Blasenoberfläche selbst auf in Formen, welche in Fig. 25 und 26 dargestellt sind.

Bläschenbildungen, wie sie soeben beschrieben sind, pflegt man auch auf den Krystallflächen des verbrannten Stahls (Fig. 23, Tafel XI) als Beweis dafür zu finden, dafs hier Processe vor sich gehen, welche mit Gasausscheidungen aus der Masse verbunden sind. Es ermangelt aber auch hier des eingehenden Studiums; zweckmäfsig durchgeführte Versuche in Verbindung mit der mikroskopischen Erforschung dürften wichtige Ergebnisse liefern.

In gut ausgesprochener Form findet man die Krystallbildungen häufiger in den Lunkerhöhlungen in der Blockmitte. Von diesen Vorkommnissen geben die Fig. 13 bis 16, 19, 20, 27 bis 29 eine Anschauung. Man erkennt, dafs die octaedrische Krystallform deutlich ausgeprägt im Rohstahl vorkommt. Im ausgewalzten Stahl ist es natürlich nicht möglich, noch Reste derselben zu erkennen. Im Anschlufs an das oben über die kugeligen Bläschen Gesagte mufs hier noch besonders auf Fig. 27 verwiesen werden, hier sind, ebenso wie in Fig. 2, Tafel XX, der »Ztschr. d. Ver. d. Ing.« 1880, die Spitzen der Krystallzähnchen in kugelförmige Gebilde übergegangen, die mit jenen halbkugelförmigen Bläschen sehr leicht verwechselt werden können, aber völlig anderer Natur sind als diese.

Das wahre Wesen dieser Krystallisationserscheinungen und ihrer Bedeutung für die Beurtheilung des Gefügeaufbaues des Stahls kann man natürlich nur durch gute Schliffe durch diese Bildungen erschliefsen, aber es wird immer sehr schwer bleiben, hierfür hinreichend grofse Probekörper zu erlangen. Alle die vorgeschilderten und gezeichneten Körper sind so klein, dafs auf die Erzielung eines brauchbaren Schliffes nicht gerechnet werden kann, deswegen würde ich meinen Fachgenossen in sehr hohem Grade dankbar sein, wenn mir der eine oder der andere gelegentlich ein gröfseres Stück jener Krystallbildungen verschaffen könnte.

Auf andere Formen der Krystallbildungen will ich hier noch ganz kurz verweisen, weil ich später bei Besprechung der Schliffflächen mich hierauf beziehen möchte und weil mir Fig. 1, Tafel X, hierzu Gelegenheit bietet; das sind die strahligen Erscheinungen, wie man sie oftmals an dem Aufsenrand der Rohstahlbrüche findet. Fig. 1 zeigt rund herum am Rande deutlich ausgebildete stengelige Krystallkörper, deren Hauptachsen senkrecht zu den Abkühlungsflächen des Blockes anstehen. Die Stengelbildung hat grofse Aehnlichkeit mit dem stengeligen Gefüge des Bankazinnes, sie ist in Fig. 37, Tafel XII, in etwa 6facher Gröfse abgebildet, die Photographie konnte auch hier aus früher genannten Gründen nicht scharf ausfallen. Ein nicht so ausgesprochenes, aber immerhin noch krystallinisches Gefüge, welches gleichfalls in Strahlen senkrecht zu den Abkühlungsflächen anschiefst, zeigen ja bekanntlich viele Rohstahlarten, aber ich bin leider noch nicht imstande gewesen, die verschiedenen Vorkommnisse dieser Art genauer zu studiren. Hr. Siegfried Stein kommt übrigens auf ganz ähnliche Erscheinungen (Seite 86, Heft 2) am geschmiedeten Stahl zurück, auf welche näher einzugehen ich mir für die Besprechung der Schliffflächen vorbehalte, und war so freundlich, mir die in Düsseldorf vorgelegte Photographie eines Blockes von ausgezeichnet strahligem Gefüge zu übersenden.

Leider mufs ich hier meine Mittheilungen über das Kleingefüge der Stahlbrüche abschliefsen. Ich hoffe aber neben meinen Amtsgeschäften noch die Zeit erübrigen zu können, dieses mir so lieb gewordene Arbeitsfeld emsig weiter bebauen zu können, und würde mich sehr freuen, wenn meine Fachgenossen mich hierin auch ferner durch Uebersendung zweckentsprechenden Materiales unterstützen wollten. Die Besprechung des Gefüges der Schliffe von Stahl behalte ich mir für eine unmittelbar anschliefsende Fortsetzung dieser Arbeit* vor.

* Dieselbe wird im Juli- oder Augustheft dieser Zeitschrift erfolgen.

W. Schmidts Absperrvorrichtung für steinerne Winderhitzer.

(Hierzu Blatt XIII.)

Die bei den steinernen Winderhitzungs-Apparaten üblichen Verschlüsse der Gas- und Rauchwege wurden bisher durch Ventile theils mit, theils ohne Wasserkühlung gebildet; sie leiden aber an unvermeidlichen Windverlusten und anderen Unzuträglichkeiten, welche Veranlassung zu einer dem Erfinder W. Schmidt unter Nr. 30949 patentirten Construction wurden, deren Darstellung ich auf Blatt XIII mittheile.

Diese Verschlüsse bestehen in brillenartigen Drehscheiben, welche sich durch leichte Handhabung und geringe Anschaffungskosten besonders auszeichnen; sie haben sich bereits bei mehrfachen Anwendungen als durchaus zuverlässige, winddichte Verschlüsse während längerer Betriebsperioden bewährt. Die Construction bietet den Vortheil eines absolut luftdichten Abschlusses der betreffenden Oeffnungen der Apparate und Kanäle, weil sich jede bemerkbar machende Undichtigkeit durch Nachziehen der Dichtungsschraube sofort beseitigen läfst. Die sämmtlichen Dichtungsflächen sind von aufsen zugänglich und können daher leicht in einem Zustande erhalten werden, welcher einen luftdichten Abschlufs gewährleistet.

Der bei Anwendung von Ventilen vorkommende Eintritt des geprefsten heifsen Gebläsewindes aus dem Apparat in den Gaskanal und die dadurch entstehende Explosionsgefahr ist bei Anwendung des Drehschiebers ausgeschlossen.

Bei den in Fig. 1 bis 3 gezeichneten Stellungen der Drehschieber *C* befindet sich der Apparat in der Blaseperiode und werden die Schieber durch die Ringe *B* und *K* vermittelst der Schrauben *E* gegen die Dichtungsflächen *J* und *H* angezogen. Soll der Apparat zum Heizen fertig gestellt werden, so sind die Schrauben *E* durch eine geringe Drehung zu lösen und nach aufsen herumzuklappen; alsdann wird der Schieber um 180° gedreht, so dafs der offene Theil der Brille die Verbindung mit dem Gas- bezw. Rauch-Kanal herstellt. Durch die Drosselklappe *A* wird schliefslich der Gasstrom eingelassen und regulirt. Die zum Anziehen der Ringe *H* und *B*, bezüglich *J* und *K*, gegeneinander nothwendige, ganz geringe Federung gewährt im ersten Falle die Blechplatte *F*, im andern der Krümmer *N*.

Die Einführung des kalten Windes kann man, wie Fig. 3 zeigt, auf dem Stutzen für den Anschlufs des Rauchkanalschiebers anbringen, wenn man aus anderen Gründen nicht die punktirt gezeichnete oder irgend eine andere Anordnung vorzieht.

Ist die Anlage eines unterirdischen Gaskanals aus irgend einem Grunde nicht zulässig, so kann die Zuleitung des Gases in den Apparat direct von einer Blechrohrleitung aus geschehen, indem man den Krümmer *M* (Fig. 1) um 180° verdreht und den Flantsch des von oben kommenden Gasrohrs direct auf dem Ringe *B* befestigt.

In den Fig. 5 u. 6 ist gezeigt, in welcher Weise die Drehschieber an Whitwell-Apparaten sich als Ersatz der Ventile, deren Ventilkasten direct wieder benutzt werden können, anbringen lassen.

Bonn, im Februar 1887. *G. Gregor.*

Koksofen mit Gasfeuerung und Gewinnung der Nebenproducte.

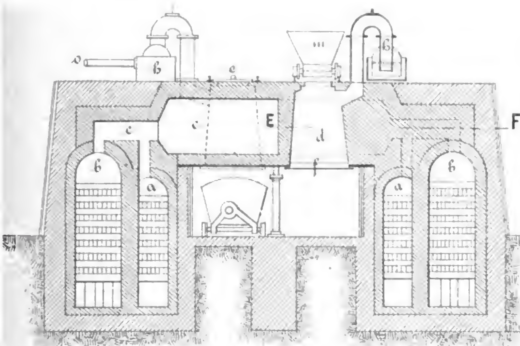
Der aus umstehenden Skizzen ersichtliche Koksofen ist für die Verkokung minder backender Steinkohle sowie älterer Braunkohle entworfen. Derselbe entstand im Jahre 1881, um die Verkokung der Zsilthaler Braunkohlen (Siebenbürgen) zu ermöglichen, und wurde in 1882 seinen Erfindern, den HH. Ant. Manderspach und Alf. Siersch in Reschitza, für Oesterreich-Ungarn patentirt.

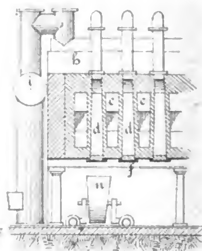
Der Ofen besteht aus drei Hauptbestandtheilen und zwar

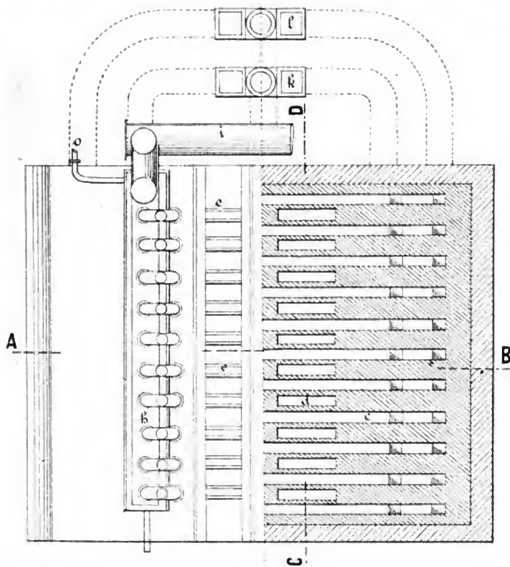
A. den Kokszellen,
B. dem Regenerativsystem,
C. der Condensation.

Zur Erreichung der nothwendigen hohen Temperatur ist die Regenerativ-Gasfeuerung in Anwendung gebracht; es war in Oesterreich-Ungarn dies das erste Project, Gasfeuerung bei Koksöfen anzuwenden. Um eine sehr rasche Wärmeübertragung zu erzielen, sind die Koksräume schmal gehalten.

Die zu verkokende Kohle wird mittelst Kohlenwagen *m* in die verticalen Zellen *d* gebracht, hierauf deren Schieber *e* verschlossen. Die sich entwickelnden Gase entweichen durch den seitlichen Kanal und das Rohr *h* in das Wasservorgelege; durch eine höhere oder niedrigere Wasserschicht entsteht in dem Verkokungsraume je nach Erfordernifs eine gröfsere oder kleinere Gegenpressung, was bei Verkokung von schwach backender und sehr gasreicher Kohle nothwendig ist. Der Verschlufs der Gasabströmung geschieht demnach automatisch, indem bei Abnahme oder gänzlichem Stillstand der Gasentwicklung das Condensationswasser in das Rohr *h* eintritt und auf diese Art jeden Luftzutritt in die Gasleitungsröhren bei Oeffnen der Füllthüren verhindert. Die Gase, nachdem







sie ihre Condensationsproducte an das Wasser abgegeben haben, streichen in das Sammelrohr *i* und von da durch die Wechselklappen *k* in die Gaskammer *a*, wo sie bei *c* mit der durch die Luftkammer *b* kommenden, hoch erhitzten Luft zur Verbrennung gelangen.

Die Feuergase gehen durch die Kanäle *c*, woselbst sie die Kokszellen erhitzen, treten in die entgegengesetzten Gas-Luftkammern und weiter durch die Wechselklappen zur Esse.

Das Beschicken der Zellen geschieht in regelmäfsigem Turnus, wodurch eine gleichmäfsige Gasentwicklung entsteht.

Der Koks wird aus der Zelle durch Oeffnen der unteren Thür in die Kokswagen *n* entleert, welche darauf mit einem Deckel verschlossen und nach dem Erkalten zur Weiterverwendung abgegeben werden.

Der Fassungsraum einer Kokszelle beträgt 500 b. 600 kg.

Die Chargendauer ist je nach der zu verwendenden Kohle 5 bis 7 Stunden. Durch den Wegfall jeder kostspieligen Ausstofsvorrichtung und complicirten Kanalführung ist diese Ofenanlage eine bedeutend billigere als alle jetzt bestehenden horizontalen Koksöfen.

Ueber die Zusammensetzung der Thomasschlacke.

Von Prof. Dr. **Bücking** und Dr. **Linck** in Strafsburg i. E.

Aus den Untersuchungen des Hrn. G. Hilgenstock in Hörde* und der HH. A. von Groddeck und Broockmann in Clausthal** scheint hervorzugehen, dafs die Krystallauscheidungen, welche sich in den Blasenräumen der Thomasschlacke finden und die grobkrystallinischen phosphorsäurereichen Schlacken, wie sie in Hörde zuerst abgegossen werden, fast ausschliefslich zusammensetzen, vierbasisch-phosphorsaurer Kalk sind. Der vierbasisch-phosphorsaure Kalk wäre demnach imstande, in verschiedenen, krystallographisch und optisch sehr wohl voneinander unterscheidbaren Modificationen zu krystallisiren. Diese Schlufsfolgerung wird aber um so unwahrscheinlicher, je mehr voneinander krystallographisch verschiedene Substanzen in der Thomasschlacke angetroffen werden, welche sämmtlich die gleiche Zusammensetzung haben sollen. Es drängt sich da vielmehr die Vermuthung auf, dafs zu den bis jetzt angestellten Analysen nicht immer vollkommen reines, homogenes Material verwendet worden ist. In der That überzeugt man sich bei einer mikroskopischen Untersuchung einzelner aus der Schlacke ausgeschiedener Krystalle oder auch bei einer Betrachtung von Dünnschliffen verschiedenartiger Thomasschlacken, dafs die als vierbasisch-phosphorsaurer Kalk gedeuteten Substanzen, wie dies übrigens auch schon die HH. A. von Groddeck und Broockmann erwähnt haben, in den meisten Fällen, auch selbst dann, wenn sie fast wasserhell erscheinen, Schlackenmassen, oft in solcher Menge, enthalten, dafs dadurch das Analysenresultat nicht unbeträchtlich beeinflufst werden kann. Auch die zum Theil nicht geringen Differenzen, welche die seither veröffentlichten Analysen *** aufweisen, dürften zum Theil in der unreinen Beschaffenheit des zur Verwendung gelangten Materials ihre einfachste Erklärung finden.

Erst bei Anwendung der in neuerer Zeit in der Petrographie üblich gewordenen Trennungsmethoden gelingt es, die verschiedenen Gemengtheile der Thomasschlacken rein und in Theilchen von jedesmal gleichem oder wenigstens zwischen nur sehr engen Grenzen schwankendem (nur um etwa 0,002 bis 0,005 verschiedenem) specifischem Gewicht zu erhalten. Man zieht zu diesem Zweck aus der nicht allzu fein gepulverten Schlacke, aus welcher die staubartig feinen Theile durch Aussieben entfernt sind, mit dem Magneten die Eisentheilchen aus und trennt dann das so gereinigte Pulver weiter mit Anwendung eines starken Elektromagneten, wodurch man im allgemeinen eisenfreie und eisenhaltige Substanzen leicht voneinander sondert und ferner noch mit Hülfe von schweren Lösungen,* deren specifisches Gewicht man durch Zusatz von Wasser oder verdünnten Lösungen allmählich verringern kann. Auf diese Weise haben wir von den drei in den Schlacken enthaltenen wichtigsten Körpern vollkommen homogenes Material in einer für die Analyse ausreichenden Menge gewonnen. Dieselben drei Körper, deren chemische Zusammensetzung wir unten mittheilen werden, finden sich in den Drusenräumen der Thomasschlacke nicht selten in deutlich ausgebildeten, theilweise allerdings sehr winzigen Kryställchen ausgeschieden. Mehrere von diesen wurden von uns losgelöst und krystallographisch bestimmt. Dabei ergab es sich, dafs die drei Substanzen sowohl durch ihr Krystallsystem als auch besonders durch ihre optischen Eigenschaften so gut charakterisirt sind, dafs sie auf Grund derselben, selbst in derben krystallinischen Massen leicht voneinander unterschieden werden können.

1. Die erste von uns untersuchte Substanz erscheint sehr häufig in der Form von schlanken sechsseitigen Säulen, deren Länge durchschnittlich 10, deren Dicke etwa 0,5 bis 1 mm beträgt. Sie sind bald wasserhell oder schwach bräunlich gefärbt, bald dunkler und trübe. Im letzteren Fall sind sie ganz erfüllt von meist central angehäuften Schlackentheilchen und daher für die Analyse selbstverständlich nicht verwerthbar. Die Abmessung der Säulenwinkel, ebenso die optische Untersuchung (namentlich von Schliffen senkrecht zu den Säulenflächen im parallelen und convergenten polarisirten Licht zwischen gekreuzten Nicols) läfst keinen Zweifel darüber, dafs die Kryställchen dem h e x a g o n a l e n Krystallsystem zugehören. An den Enden zeigten



Fig. 1.

* »Stahl und Eisen« 1883, Nr. 9 und 1886, Nr. 8.

** »Stahl und Eisen« 1884, Nr. 3.

*** Man vergl. nur die von Broockmann erhaltenen Analysenresultate mit den von Hilgenstock veröffentlichten. a. a. O. 1884, Nr. 3.

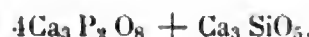
* Am besten eignen sich hierzu die sogenannte Thouletsche Lösung (wässerige Lösung von Kaliumquecksilberjodid vom spec. Gewicht 3,17 bis 3,20 im concentrirten Zustande), die Rohrbachsche Lösung (concentrirte Lösung von Bariumquecksilberjodid vom spec. Gewicht 3,57 bis 3,60) und die Kleinsche Lösung (borwolframsaures Kadmium, dessen concentrirte Lösung das spec. Gewicht 3,28 bis 3,39 besitzt).

die isolirten Krystalle in der Regel Bruchflächen; ebene pyramidale Krystallflächen wurden nicht beobachtet. (Vergl. Fig. 1.)

Die chemische Zusammensetzung von vollständig einschlufsfreien, homogenen Theilchen, welche mit Hülfe von Thouletscher Lösung aus zerkleinerten Kryställchen abgeschieden wurden, und deren spec. Gewicht bei 25° C. zwischen den Grenzen 3,153 und 3,155 schwankte, ist die folgende:

P_2O_5	36,77 %	= 0,2590	Aequivalente
SiO_2	3,81	= 0,0635	
Cl	Spur		
S	Spur		
Al_2O_3	1,09	= 0,0107	
Fe_2O_3	1,78	= 0,0111	
FeO	2,22	= 0,0308	
CaO	53,51	= 0,9555	
MgO	0,40	= 0,0100	
	99,58		

Offenbar ist in dieser Substanz, welche sich in Salzsäure unter Abscheidung von gallertartiger Kieselsäure vollkommen löst, ein beträchtlicher Theil der Säure $H_6P_2O_8$ durch die Parakieselsäure H_6SiO_5 vertreten, ebenso ein Theil des Calciums durch Eisen, Mangan, Magnesium und Aluminium. Wird die letzterwähnte Vertretung des Calciums unberücksichtigt gelassen, so entspricht die Zusammensetzung der Substanz etwa der Formel



$$4Ca_3P_2O_8 + Ca_3SiO_5.$$

Diese würde folgende Gewichtsmengen verlangen:

P_2O_5	38,692 %	= 0,27248	Aequivalente
CaO	57,221	= 1,02180	„
SiO_2	4,087	= 0,06812	„

Dafs die Phosphorsäure in der That als dreibasische Säure in der vorliegenden Verbindung enthalten ist, geht auch daraus hervor, dafs die Lösung ebenso, wie die löslichen Salze der dreibasischen Phosphorsäure H_3PO_4, mit salpetersaurem Silber einen gelben Niederschlag von phosphorsaurem Silber giebt. Die Annahme, dafs die gefundene Kieselsäure, etwa gebunden an die gefundenen Al_2O_3, Fe_2O_3, FeO und MgO, den Krystallen mechanisch beigemengt sei, in Form von Partikeln verunreinigender Substanzen, und die reinen Krystalle daher lediglich phosphorsaurer Kalk seien, ist nicht haltbar, weil das zur Analyse verwendete Material bei der mikroskopischen Untersuchung sich als vollkommen homogen erwiesen hatte. Zudem enthält auch die folgende Verbindung eine so beträchtliche Menge von Kieselsäure, welche beim Auflösen der Substanz in der Salzsäure sich als Gallerte abscheidet, dafs dort — besonders auch mit Rücksicht auf die homogene Beschaffenheit des zur Analyse verwendeten Materiales — jeder Gedanke an eine Verunreinigung durch ein Silicat von vornherein ausgeschlossen ist; es erscheint vielmehr auch dort, ebenso wie hier, ein Theil der Phosphorsäure $H_6P_2O_8$ durch H_6SiO_5 vertreten.

In ihrer Ausbildung und Zusammensetzung, besonders auch in ihrem Gehalt an Chlor, erinnern die Kryställchen an den Apatit. Auch fällt bei dem Vergleich einer gröfseren Reihe von Analysen dieses Minerals auf, dafs in demselben neben P_2O_5, CaO und Cl oder F zuweilen FeO, auch MgO, MnO, Al_2O_3 und Fe_2O_3 angetroffen werden. So enthält z. B. ein Apatit von Branchville* nach einer Analyse von Penfield 10,59 MnO und 0,77 Fe_2O_3, ein Apatit von Wheal Franco, Devonshire** nach einer Analyse von Henry 3,09 % Fe_2O_3, FeO und MgO, und ein Apatit von Krageroe** nach einer Analyse von Völcker 0,38 Al_2O_3 und 0,29 Fe_2O_3. Nur SiO_2 ist in den Apatiten bis jetzt noch nicht aufgefunden worden. Immerhin dürfte es mit Rücksicht auf die Zusammensetzung und die Aehnlichkeit in der Krystallform, soweit bei dem Mangel an mefsbaren Endflächen dieselbe zum Vergleich herangezogen werden kann, gerechtfertigt erscheinen, die braunen Krystalle als eine dem Apatit nahestehende und ihm analog constituirte Verbindung aufzufassen.

2. Verhältnifsmäfsig schwierig ist die Isolirung und Bestimmung der zweiten Substanz. Dieselbe ist in der Regel mit der ersten oder der dritten noch zu besprechenden Verbindung verwachsen und von dieser gleich schweren Substanz nur mit Hülfe eines starken Elektromagneten zu trennen. Allein für sich kommt sie niemals in gröfseren Mengen vor.

Kryställchen, welche sich zur krystallographischen Bestimmung eignen, sind im ganzen selten, auch besitzen sie immer sehr geringe Dimensionen; nur selten beträgt ihr Längsdurchmesser $^3/_4$ mm. Sie sind ausgezeichnet durch einen sehr starken diamantartigen Glanz, durch eine blaue Farbe und, wie die optische Untersuchung lehrt, durch einen sehr auffallenden Pleochroismus zwischen hellblau und intensiv berlinerblau. Die Flächen an den äufserst spröden und deshalb leicht zerbrechlichen Kryställchen sind sehr eben und spiegelnd und gestatten wegen ihrer vorzüglichen Beschaffenheit trotz ihrer Kleinheit recht genaue Winkelmessungen. Auf Grund sehr gut übereinstimmender Messungen an drei Krystallen, und mit Berücksichtigung ihrer optischen Eigenschaften, mufs das Krystallsystem als monoklin bezeichnet werden. Die vorwaltende Fläche, nach welcher die Krystalle (vergl. Fig. 2a, 2b und 2c, von denen die erste

* Vgl. Rammelsberg, Mineralchemie. Ergänzungsheft 1886. S. 8.

** Vergl. Rammelsberg. Mineralchemie 1875, S. 297.

eine perspectivische Ansicht der Krystalle, die anderen Projectionen auf die Längsfläche b darstellen) nicht selten tafelartig ausgebildet erscheinen, ist das seitliche Flächenpaar (die Längsfläche oder das Klinopinakoid $b = \infty P \grave{\infty}$); senkrecht zu demselben stehen zwei Flächenpaare, von welchen das eine als das basische Endflächenpaar ($c = o P$), das andere unter 116° 57′ gegen das erste geneigte und bisweilen sehr klein entwickelte als ein Querflächenpaar ($x = + P \acute{\infty}$) aufzufassen ist. Unter einem Winkel von 123° 14′



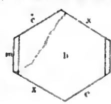




Fig. 2a. Fig. 2b. Fig. 2c.

gegen die Längsfläche und gleichzeitig unter 117° 14′ gegen die basische Endfläche geneigt sind die Flächen der Längssäule ($m = \infty P$). Einmal wurde auch noch eine weitere Querfläche ($\frac{1}{2} P \acute{\infty}$) als Abstumpfung zwischen der basischen Endfläche c und der Querfläche ($x = + P \acute{\infty}$) sowie noch eine Fläche, welche die Kante zwischen der basischen Endfläche ($c = o P$) und der Längsfläche ($b = \infty P \grave{\infty}$) abstumpft ($\frac{1}{2} P \grave{\infty}$), beobachtet. Gewöhnlich sind die Kryställchen nicht ringsum ausgebildet; die zur Messung gelangten zeigten entweder nur die auf Fig. 2b links oben gelegenen beiden Ecken entwickelt (die rechts von der über b verlaufenden Linie gelegenen Theile waren abgebrochen oder gar nicht ausgebildet), oder die in Fig. 2c angedeutete Ausbildung, also x zurücktretend gegenüber c, und waren dann, wie in dieser Figur angegeben ist, links unvollständig. Eine Spaltbarkeit nach der basischen Endfläche ($c = o P$) und dem Längsprisma ($m = \infty P$) war an einem Krystall ziemlich gut wahrzunehmen. Auch in den Dünnschliffen kommt unter dem Mikroskop die Spaltbarkeit deutlich zum Ausdruck.*

* A. von Groddeck und Broockmann erwähnen a. a. O. Kryställchen, welche den gleichen Pleochroismus (»tief indigoblau bis hellblafsblau«) wie die hier beobachteten zeigen, nehmen für dieselben aber das rhombische Krystallsystem in Anspruch. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs ihre Krystalle mit den von uns (auch in Schlacken von Peine) beobachteten identisch sind; nur waren jene zum Theil säulenförmig ausgebildet. Das von den genannten Autoren erwähnte optische Verhalten, auf Grund dessen die Krystalle »unzweifelhaft« dem rhombischen System angehören sollen, genügt übrigens nicht zur Bestimmung des Krystallsystems. Es scheint aus denselben nur zu folgen, dafs ihr $\infty P \infty$ und ∞P unserer basischen Endfläche ($c = o P$) und den Querflächen ($x = + P \acute{\infty}$ und $+ \frac{1}{2} P \acute{\infty}$) entspricht.

Auch die schon früher von A. Carnot und A. Richard in Paris (»Compt. rend.« 97 320; »Bull. de la soc. minérale de France«, 1883 237; vgl. auch »Zeitschrift für Kryst.« 10 640) beschriebenen blauen, stark pleochroitischen Krystalle aus der Thomasschlacke von der Hütte von Jocuf, Dep. Meurthe-et-Moselle, für welche ebenfalls das rhombische System in Anspruch genommen wird, scheinen mit den hier erwähnten Kryställchen identisch zu sein. Indessen war das von jenen analysirte Material (vom spec. Gewicht 3,042), nach der Art der Gewinnung zu urtheilen, jedenfalls nicht vollkommen homogen, und so erklärt sich auch die abweichende Zusammensetzung, welche der Formel $Ca_3 P_2 O_8 + Ca_2 Si O_4$ entsprechen soll.

Die chemische Zusammensetzung dieser Substanz, deren spec. Gewicht in der zur Analyse verwendeten Probe bei 25° C. zwischen 3,058 und 3,060 schwankt, ist die folgende:

P_2O_5 . . .	31,19 %	= 0,2196	Aequivalente
SiO_2 . . .	9,47	= 0,1578	„
S	Spur		
Al_2O_3 . . .	1,13	= 0,0111	„
FeO . . .	0,95	= 0,1319	„
MnO . . .	Spur		
CaO . . .	57,42	= 1,0254	„
MgO . . .	Spur		
	100,16		

Auch in diesem Körper, welcher, wie schon erwähnt wurde, in Salzsäure unter Abscheidung von gallertartiger Kieselsäure löslich ist, erscheint ein beträchtlicher Theil der Säure $H_6 P_2 O_8$ durch die Parakieselsäure $H_6 Si O_5$ vertreten, ebenso ein Theil des Ca durch Fe, Mn, Mg und Al. Die Zusammensetzung entspricht ziemlich genau der Formel



$$4Ca_3 P_2 O_8 + 3Ca_3 Si O_5$$

welche, vorausgesetzt, dafs Ca nicht zum Theil durch Fe, Mn, Mg und Al vertreten wäre, erfordern würde:

P_2O_5 . . .	29,52 %	= 0,2079	Aequivalente
CaO . . .	61,125 %	= 1,0914	„
SiO_2 . . .	9,355 %	= 0,1559	„

Der Grund dafür, dafs diese Substanz monoklin und nicht hexagonal krystallisirt, dürfte wohl in der immerhin ziemlich beträchtlich abweichenden chemischen Zusammensetzung zu suchen sein.

3. Die dritte Substanz erscheint hin und wieder in dünntafelartigen Krystallen (vgl. Fig. 3) neben den unter 1. erwähnten hexagonalen Prismen, auch bildet sie mit der zuletzt besprochenen blauen Verbindung den Hauptbestandtheil der grobkrystallinischen phosphorsäurereichen Schlacken, welche in Hörde zuerst abgegossen werden.



Fig. 3.

Die beobachteten Krystalle erreichen bei einer durchschnittlichen Dicke von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ mm eine Länge von 5 bis 15 mm. Sie sind entweder licht bräunlich gefärbt bis fast wasserhell und dabei nicht selten vollkommen

durchsichtig, oder sie sind trüb und matt und enthalten dann, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, sehr viele undurchsichtige Schlackentheilchen eingeschlossen. A. von Groddeck und Broockmann haben diese Krystalle früher* schon eingehender untersucht und wegen ihres optischen Verhaltens auf der vorwaltenden Fläche das rhombische Krystallsystem für das wahrscheinlichste gehalten. Die von uns angestellten Messungen und die optische Untersuchung von charakteristischen Schnitten senkrecht zur Tafelfläche liefern den Beweis für die Richtigkeit jener Annahme. Wählt man die Fläche, nach welcher die Krystalle tafelartig ausgebildet sind, zur basischen Endfläche (c = oP), so sind die schmalen Seitenflächen, welche die rechteckig gestaltete Endfläche begrenzen, als ein Längsprisma (r = P $\bar{\infty}$), dessen vorderer Kantenwinkel an 4 gemessenen Krystallen durchschnittlich zu 119° 20′ bestimmt wurde, und als ein Querprisma (q = P $\breve{\infty}$), dessen Flächen sich seitlich unter dem Winkel 103° 10′ schneiden, aufzufassen.

In den grobkrystallinischen Schlacken von Hörde, die uns in äufserst zuvorkommender Weise von dem Director der Hörder Eisenwerke, Hrn. Jos. Massenez in Hörde, zur Untersuchung überlassen wurden, sind die tafelförmig ausgebildeten Krystalle neben der unter 2. angegeben Substanz der hervorragendste Gemengtheil. Sie zeigen in dieser Schlacke ein ganz eigenthümliches anomales optisches Verhalten, welches in gewisser Weise an das der Leucitkrystalle erinnert.

Das Material zur Analyse wurde aus der obenerwähnten Schlacke gewonnen. Von der blauen gleichschweren Verbindung gelang eine vollkommene Trennung bei Anwendung des Elektromagneten. Auch hier wurde vor seiner Verwendung das Material auf seine Reinheit mit dem Mikroskop geprüft. Das spec. Gewicht der analysirten Substanz schwankte zwischen 3,055 u. 3,060 bei 25° C. Die Analyse ergab das folgende Resultat:

P_2O_5 .	38,77 %	= 0,2730	Aequivalente
SiO_2 .	0,89	= 0,0148	»
S . .	0,28	= 0,0090	»
Al_2O_3 / Fe_2O_3	0,89		
MnO .	starke Spur		
CaO .	59,53	= 1,0630	
MgO .	Spur		
	100,36		

Hieraus folgt annähernd die Formel



$$Ca_4 P_2 O_9$$

Es wäre demnach die Verbindung etwa aufzufassen als ein Salz der noch nicht bekannten Phosphorsäure $H_8P_2O_9$, welche sich aus einer Phosphorsäure $P(HO)_5$ ableitet dadurch, dafs aus zwei Molekülen der letzteren ein Molekül H_2O austritt.

* A. a. O. 1884, Nr. 3.

Dieselbe würde verlangen:

P_2O_5 . . .	38,88	= 0,2738	Aequivalente
CaO . . .	61,12	= 1,0914	»

Ein kleiner Theil der Phosphorsäure ist aber auch hier durch Kieselsäure vertreten; ferner ist in geringer Menge Schwefel (vielleicht als Schwefelcalcium) in der Verbindung vorhanden.* Die Zusammensetzung stimmt in erfreulicher Weise mit den von Hilgenstock und A. von Groddeck und Broockmann erhaltenen Resultaten überein. Mit salpetersaurem Silber giebt die Lösung in Salpetersäure beim vorsichtigen Sättigen mit Ammon, ebenso wie die Lösung der unter 1 besprochenen Krystalle, einen gelben Niederschlag.

Die von den beiden vorigen Verbindungen wesentlich verschiedene Zusammensetzung erklärt die abweichende Krystallform dieser Verbindung.

4. Aufser den erwähnten drei Substanzen haben wir in den verschiedenen uns zur Untersuchung vorliegenden Thomasschlacken noch einige andere Verbindungen wahrgenommen, über welche wir zur Zeit noch nicht eingehender berichten können. Z. B. findet sich in den letzten eisenreichen Schlacken von Hörde, welche wieder als Erze im Hochofen zugesetzt und zur Herstellung von Thomas-Roheisen verwendet werden, eine das Licht einfach brechende regulär krystallisirende, im Dünnschliff braun durchscheinende Substanz. Die kleinen anscheinend in den Combinationen des Würfels mit dem Octaeder auftretenden Kryställchen besitzen einen Durchmesser von 0,01 bis 0,05 mm. Die gleichen Kryställchen, aber meist nur die Würfel (ohne Octaeder) ausgebildet, finden sich, ebenfalls von brauner Farbe und gewöhnlich etwas gröfser entwickelt (meist 0,05 bis 0,1 mm dick), aufgewachsen auf tafelförmigen Krystallen der dritten Substanz, welche durch die Güte des Hrn. Ingenieur W. Frantzen in Meiningen in unsern Besitz gelangten und aus Hörde stammen. Auch die Isolirung dieser kleinen Kryställchen ist uns bei vorsichtigem Auflösen der tafelförmigen Krystalle in verdünnter Salzsäure, in welcher sich die kleinen Würfel nur langsam lösen, recht gut gelungen. Doch ist die bis jetzt erhaltene Menge eine so minimale, dafs selbst eine qualitative Analyse noch nicht angestellt werden konnte.

* Die Menge ist nicht so grofs, dafs die Ansicht Fleischers (Die Entphosphorung des Eisens durch den Thomasprocefs, Berlin, Paul Parey, 1886, p. 12 u.), nach welcher „die Annahme, dafs die Krystalle aus einem vierbasischen Kalkphosphat bestehen, ziemlich problematisch ist", aufrecht erhalten werden könnte. Wir schliefsen uns vielmehr in diesem Punkte vollkommen der Auffassung Hilgenstocks (»Stahl u. Eisen«, 1886, Nr. 8, S. 527) an.

Was die Zusammensetzung der verschiedenen Thomasschlacken anlangt, so besteht, nach unseren allerdings in dieser Richtung noch sehr unvollständigen Untersuchungen, die in Hörde zuerst abgegossene phosphorsäurereiche Schlacke wesentlich aus den beiden unter 2 und 3 genannten Substanzen, zu welchen sich hin und wieder in den Drusenräumen die erste Substanz gesellt. Dagegen setzt sich die letzte eisenreichere und phosphorsäureärmere Schlacke, welche dort wieder als Erz in den Hochofen zurückgeht, wesentlich aus den unter 2 und 4 erwähnten Verbindungen zusammen. Die unter 3 beschriebene Substanz scheint in derselben gar nicht, die erste nur zuweilen in gröfserer Menge enthalten zu sein.

Der letzten Schlacke entsprechen die in ihrem mikroskopischen Gefüge etwas abweichend ausgebildeten Schlacken von der Friedenshütte in Schlesien und von Ruhrort.

Die Schlacken von Peine, welche Hr. Hoyermann in Hoheneggelsen uns zur Untersuchung zu überlassen die Güte hatte, enthalten in den gewöhnlichen Varietäten die zweite, blaue Substanz in gröfserer Menge als die dritte, daneben aber auch die unter 4 erwähnte Verbindung, sowie noch andere, anscheinend eisenreiche Körper.

Ausführlichere Mittheilungen über die Krystalle in den Thomasschlacken, insbesondere auch über ihre optischen Eigenschaften, deren Untersuchung zur Zeit noch nicht als abgeschlossen angesehen werden kann, müssen wir uns für später vorbehalten. Es wäre uns sehr erwünscht, wenn die Herren Directoren der Hüttenwerke, auf welchen der Thomasprocefs eingeführt ist, in der Fortsetzung unserer Studien uns durch Ueberlassung guter Krystallisationen, welche ja anscheinend zu den Seltenheiten gehören, unterstützen wollten; wir würden denselben dafür zu ganz besonderem Danke verpflichtet sein.

Strafsburg, im Januar 1887.

Mineralog. Institut der Universität.

Die Fabrication von Flufseisen im Flammofen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

(Schlufs aus vor. Nummer.)

Die Mischungen von Roheisen, Abfällen und Erzen wechseln beträchtlich je nach den Umständen. Man kann dies aus der Vergleichung einer Zahl von Mischungen beurtheilen, von welchen hier einige folgen:

	%		%	
Cambria . .	32	Roheis.	68	Schrott
Midvale . .	50	„	37	„ 13 % Erz.
Springf. . .	30	„	70	„
Otis . . .	20	„	80	„
Krupp . .	24	„	72	„ 4 % Hämatit.
Union . .	20	„	80	„
oder . .	10	„	90	Schienenabfälle.
Bochum im Mittel	23,5	„ . .	71,7	„ 4,7 Ferromang.
Firminy I. Qual.	28	„	72	Puddelstäbe.
„ II. „	28	„	72	Abfälle.
Hallside . .	29	„	57	„ 14 % Campanil.
Graz . . .	40	„	35	„ 25 % ungar. Erze in $5\frac{1}{2}$ t-Oefen.
„ . . .	30	„	70	„ in $12\frac{1}{2}$ t-Oefen.
Wittkowitz .	15	„	85	„
Donawitz .	24	„		
	0,5	Ferromangan	75,5	„
Witten . .	40		40	„ 20 % Spath.

Im Ruhrgebiet schränkt man den Zusatz von Roheisen auf 5 % ein und nimmt noch weniger für extra-weichen Stahl. Hier einige Beispiele:

11 bis 12 % Bessemereisen, 80 bis 85 % Stahlabfälle, 1,1 bis 1,2 % Ferromangan, 3 bis 4 % spanische Erze.

Für härteren Stahl:

25 bis 30 Bessemereisen oder 6 % Manganeisen, 62 % Abfälle, 5 bis 10 % Eisenblechabfälle, ½ bis 1 % Ferromangan zu 70 % und 1 bis 2 % Ferrosilicium zu 8 %.

Für Stahlbandagen chargirt man auf dem Phönix 500 kg engl. Hämatiteisen, 1000 kg Bessemereisen, 2000 kg Schrott, 4000 kg Schienenenden, 1500 kg Blechabfälle, 1000 kg alten Gufs und 500 kg Spiegel, in Oberhausen 1000 kg Roheisen, 8500 kg Abfälle.

Die Norway Steel Works Boston erzielen mit ihren Siemensöfen von 10 t gutberufene Producte. Man gebraucht von Schweden oder England eingeführte Roheisensorten, mischt dieselben mit aus schwedischem Eisen gepuddelten und gewalzten Luppenstäben und reinsten Abfällen. Dieser Stahl ergieht ganz vorzügliche Bleche.

Die Midvale Steel Works in Nicetown nahe Philadelphia, gebaut 1866, fabricirten bis 1873 Bandagen aus Tiegelstahl. Seitdem hat der Martinstahl fast vollständig den ersteren verdrängt. Vorhanden sind daselbst 4 ältere Oefen von je 7 t, 2 von 12 t und einer von 14 t. Diese Oefen erzeugen Stahl für Federn und Werkzeuge, Bandagen, Achsen, Kanonen und Gufsstücke. Sie schmelzen schwedisches Eisen unter Zusatz

von nach dem Kruppschen Verfahren gereinigten Eisen, welches weniger als 0,015 % P enthält. Es sei bemerkt, dafs die Preise der Bandagen und Schmiedestücke in Amerika gestatten, nur das allerbeste Material zu verwenden.

In Johnstown setzt sich die Charge, um harten Federstahl mit 0,85 bis 0,95 C herzustellen, aus mehr als der Hälfte Roheisen zusammen. Man setzt kein Erz hinzu und entkohlt mit 1 bis 1½ % Ferromangan zu 60 bis 70 % und mit siliciumreichem Roheisen oder mit ½ % Ferrosilicium zu 8 bis 9 %.

Die Siemensöfen in den Ver. Staaten produciren eine grofse Menge Stahlgufs. Die Entkohlung geht dann bis zu 0,10 % ungefähr. In einigen Hütten fügt man etwa 8 % Spiegel, und 1 bis 1¾ % Ferromangan hinzu, je nach Gehalt des Eisens, zum Schlufs 3 % Ferrosilicium von 8 bis 9 %. Um den Procefs zu beschleunigen, hat man in Amerika, namentlich in Otis versucht, analog dem Procefs Würtenberger, Dampf von etwa ¾ Atm. in das Bad zu blasen. Die Folge davon war ein erhöhter Roheisenzusatz. Man hat die Sache rasch aufgegeben, da die mit dem Verfahren verknüpften Umständlichkeiten zu grofse waren. Der Procefs wird bei Anwendung des Pernotofens ebenso gut beschleunigt, denn die Hütte in Cambria macht in der That mit ihren 2 Oefen 6, oft 8 Chargen von 15 t in 24 Stunden, im allgemeinen braucht man 3 Stunden zum Schmelzen des kalten Metalles, und 3 Stunden für den eigentlichen Procefs. Während der 3 ersten Stunden bleibt die Sohle fest stehen, später wird sie in eine je nach dem Fortschreiten des Processes mit veränderter Geschwindigkeit gehende Drehung versetzt. Nachstehend geben wir den Verlauf einer raschgehenden Charge im Pernot-Ofen von Cambria:

Erster Ofen. Die Wände, Sohle und Gewölbe haben bereits 12 Hitzen ausgehalten. Dauer der Operation 3 St. 59 Min. Man chargirt 4500 kg Roheisen, 225 alte Walzen, 2250 Schienenenden, 4500 Martinstahlabfälle, 900 Stahlschienenabfälle, 2700 Bessemerschrott und 225 kg gemischten Schrott — im ganzen 15400 kg, wovon 31 % Roheisen. Der Ofen wird um 12^{49} Uhr Mittags geschlossen, die Schmelzung ist um 4 Uhr geschehen. 45 kg Erze werden um 4^{35} Uhr zugesetzt, 135 kg Roheisen um 4^{40} Uhr und 240 kg Ferromangan zu 60 % um 4^{43} Uhr. Der Gufs findet statt um 4^{48} Uhr und ergiebt sechs Blöcke im Gewicht von 14700 kg.

Zweiter Ofen. Seitenwände und Sohle haben bereits 7, das Gewölbe 93 Hitzen ausgehalten. Dauer der Operation 3 St. 50 Min. Die Charge besteht aus 3200 kg Roheisen Nr. 4, 1350 kg alten Gufsbrocken, 910 kg Walzeisenabfällen, 6800 kg Schienenenden von Scranton, 1350 kg Martinabfällen, 225 kg gemischtem Schrott, zusammen 13800 kg, wovon 32 % Roheisen. Um 12 Uhr ist der Einsatz im Ofen und das Schmelzen beginnt. Um 4^{10} Uhr ist der Rest chargirt, wovon 1350 kg vorher erwärmt wurden. Um 4^{20} Uhr ist die ganze Charge geschmolzen, um 4^{40} Uhr werden 225 kg Eisen Nr. 4 hinzugethan, um 4^{45} Uhr 170 kg Ferromangan zu 70 %, Alles zusammen 14200 kg. Um 4^{50} Uhr sind 5 Blöcke im Gewicht von 12700 kg gegossen.

Die Abfälle wurden in einem Specialofen vorgewärmt. Spiegel, Ferromangan und Ferrosilicium ebenfalls.

Das Ferromangan, welches gewöhnlich in den Ver. Staaten gebraucht wird, enthält etwa 80 % Mangan und stammt aus europäischen Hochöfen. Die Fabrication desselben in Amerika wurde in dem Ofen A von Edgar Thomson 1884 begonnen, in welchem Jahr 700 t Ferromangan von 85 % Mn und 6½ % C unter Leitung von Jean Crémer hergestellt wurden.

Nachstehend geben wir einige Analysen, die wir uns notirt haben:

	I	II	III
C	0,990	0,35	0,35 bis 0,45
Si	0,096	0,10	0,13 „ 0,18
P	0,168	0,07	0,03 „ 0,04
S	0,026	0,03	0,02 „ 0,04
Mn . . .	0,941	1,03	0,94 „ 1,08

I. Analyse von hartem Stahl aus einer amerik. Hütte;
II. von Stahl, welcher für Kammwalzen-Gufs bestimmt war;
III. zeigt die Grenzen, zwischen welchen die Zusammensetzung von Siemens-Martin-Kanonenmetall in den Ver. Staaten wechselt.

Aus den 12-t-Oefen in Midvale geschieht der Gufs in 2 Pfannen vermittelst einer schwebenden Rinne, welche gestattet, das Metall allmählich auszugiefsen. Die Coquillen sind auf Wagen gestellt und die Grube ist rechtwinklig und von 2 Handkrahnen bedient. Die hier gegossenen Locomotivbandagen haben 0,6 C und mehr, 0,4 bis 0,6 Mn, 0,04 bis 0, 06 P. Achsenstahl hat 0,3 C, Kanonenringe 0,4 % C, Federstahl 0,7 bis 1,0 % C°. Man walzt dort weder Bleche noch Schienen. Die Schmiede hat 8 Hämmer, der stärkste 9 t. Die Walzenstrafsen bestehen aus 2 horizontalen Galloway-Bandagenwalzen und 2 Flachstahlwalzen von 505 mm und 584 mm, welche das Metall für die beiden berühmtesten Stahlbrücken des Landes, diejenigen bei St. Louis und über den East-River, gewalzt haben.

Die Gröfse der Production hängt von dem Inhalt der Oefen und der Schnelligkeit der

sich folgenden Operationen ab. Die Dauer einer solchen hängt von der Beschaffenheit des Einsatzes und dem Grad ab, bis zu welchem die Reinigung getrieben werden mufs. Wo man Abfälle braucht, macht man leicht 3, ja sogar 5 Güsse von 10 t in je 24 Stunden, wenn die Chargen nicht ganz voll waren. Ein Wärmeofen für die Materiale beschleunigt die Operation. Aber auch ohne solchen hat der Berichterstatter regelmäfsig in 24 Stunden 3 Chargen von 8 t für Stahl von 0,15 C machen sehen, ohne dafs die Mannschaft mehr als 4 Leute für 12 Stunden gezählt ist, wovon 3 vorn am Ofen, einer an der Giefsgrube beschäftigt waren.

Andererseits macht man in Midvale beim Erzprocefs, trotz der Anwendung von Wärmeöfen, nur 2 Chargen in 24 Stunden.

Die Gesammtarbeitslöhne für Gaserzeuger und Oefen betragen in Amerika 3 oder 4 $ für die Tonne. In einer Hütte wurden an einem Ofen, welcher 24 t im Tage erzeugte, folgende Löhne bezahlt:

1 Schmelzmeister für den Tag	4½ $
3 Gehülfen „ „ „	2 bis 2,50 „
1 Junge „ „ „	0,75 „

Der Abbrand beträgt für Betrieb ohne Erzverwendung 5 bis 9 %. Gebraucht man Erze, ohne ihren Gehalt an Eisen in Rechnung zu ziehen, so kann das Ausbringen 100 % und selbst mehr ergeben, da hierbei eine directe Reduction eines Theils der Erze stattfindet.

Die sich ergebenden Schlacken sind reich an Eisenoxyden und Mangan und daher gesucht für die Hochöfen. Nach dem Schmelzen der Erze enthält die Schlacke von schwarzer Bruchbeschaffenheit etwa 38 % Fe^2O^3, 15 % FeO, und 9 % MnO mit 30 % SiO^2, während nach dem gehabten Zusatz von Ferromangan die klaren Schlacken 5 % FeO^3, 11 % FeO und 16 MnO mit 57 % SiO^2 enthalten.

Der Kohlenverbrauch wechselt zwischen 50 und 80 % und erreicht auch selbst 100 % vom Ausbringen, derselbe ist also höher als in Deutschland. In den mit Aufmerksamkeit geführten Hütten, wie in Otis steel Co., wird das Gas regelmäfsig analysirt, was eine vorzügliche Controle ergiebt. In dieser Hütte ist der Verbrauch 350 bis 400 kg für die Tonne von 1000 kg, also 35 bis 40 %. Das Gas ergiebt eine Zusammensetzung innerhalb folgender Grenzen: CO^2 4 bis 6 %, CO 22 bis 28 %, $H + C^2H^4$ 9 bis 14 %, N 54 bis 67 %.

Die vorherige Entphosphorung des Roheisens. Obgleich man in den Ver. Staaten im Flammofen noch keinen basischen Stahl fabricirt, hat man doch versucht, den Oefen, welche auf Erze arbeiten, eine basische Bekleidung zu geben, weil die Eisenoxyde mit grofser Geschwindigkeit das saure Futter an der Oberfläche des Bades zerstören.

Die Versuche sind als gescheitert zu betrachten, weil das Eisenoxyd mit dem Kalk in Gegenwart von Kieselsäure eine bei Gelbgluth schmelzbare Verbindung eingeht. Die basische Fütterung erfordert eben auch basische Behandlung, wie dies der an vielen Orten in anderen Ländern erzielte Erfolg bewiesen hat.

Der Flammofen bietet noch hinsichtlich der Entphosphorung einen weiteren Vorzug vor dem Converter. Die basische Bekleidung ist leichter erneuert und reparirt, die Temperatur des Bades ist unabhängig von dem Gehalt an Si, Mn, C, P u. s. w., und die Schlacken können sich leicht in irgend einem Augenblick abscheiden, was sehr nützlich ist, da die Rückkohlung den Phosphor in das Bad zurücktreten lassen kann. Endlich ist die Führung des Processes eine sicherere, weil sich leichter Proben anstellen lassen.

Die Entphosphorung ist weiter im Danksofen versucht worden und zwar mit gutem Erfolg, wie in Otis Steel Co. zu Cleveland. Der Pernotofen wird unter dem Namen Maudslaydrehofen ebenfalls dazu benutzt, und ist, weil er bei Krupp zuerst angewendet worden ist, in Amerika bekannt unter dem Namen »Krupp's washer«. Vorher war ein im Princip ähnlicher, aber im einzelnen verschiedener Procefs von J. L. Bell in England angepriesen. Der Kruppsche Ofen ist wenig verbreitet, nur in 4 Exemplaren. Er wird verschwinden, da dieselben Resultate einfacher im basischen Martinofen erreicht werden können.

Der Kruppofen in Spang steel Co. wurde abgerissen, ohne jemals in Betrieb gewesen zu sein, obgleich diese Firma in ihren Schmelzöfen Kruppsches Metall verwendet, für welches sie 28 $ die Tonne zahlt. Sie findet es vortheilhafter, es von einer Hütte in Youngstown bei Cleveland zu kaufen, welche 3 Sorten Kruppmetall je nach dem zu erzielenden Product liefert. Diese 3 Sorten unterscheiden sich durch den Gehalt an Phosphor. Nachfolgend die Analyse:

C	3,4 bis 4	
Si	Spuren	
S	„	
P	0,01	I. Qual.
	0,02 bis 0,03	II. „
	0,05 „ 0,06	III. „
Mn	Spuren	

Die Spang Steel Co. hatte bei unserm Besuch schliefslich nur einen Ofen von 9 t in Betrieb. Man verarbeitete engl. Roheisen, Marke Ridsdale, mit 0,3 % P und ein wenig von dem Lucy-Hochofen in der Nähe. Die ganz kalt und auf einmal eingebrachte Charge enthielt etwa 25 % Kruppmetall oder Holzkohleneisen, aufserdem Stahlabfälle. Während der letzten 2 Stunden fügte man 1 bis 1¼ t Erze vom See Champlain von 0,015 % bis 0,020 P und 55 % Eisen zu, zuweilen auch Erz vom Lake Superior. Man machte

11 bis 14 Chargen in der Woche und 150 Chargen ohne Reparatur. Augenblicklich hören wir, dafs dieses Werk einen neuen Ofen von 10 t und 2 Clapp-Converter von 3 t baut.

Die Springfield Iron Works besitzen einen Kruppschen Reiniger von 10 t und 2 Martin-Pernotöfen von 15 t. Die Hütte liegt isolirt und weit entfernt von den Eisen producirenden Centren. Die Gründe zu ihrer Entstehung sind darin zu suchen, dafs Springfield, die in mächtigem Aufschwunge begriffene Hauptstadt von Illinois, der Vereinigungspunkt von acht Eisenbahnlinien ist, deren Ausbau noch enormes Eisenmaterial erfordert; Kohle ist aus ganz in der Nähe gelegenen, durch eine Luftbahn mit der Hütte verbundenen Gruben zu beziehen; Erz ist zwar nicht in der Nähe zu haben, man hat aber den Vortheil, Auswahl zwischen mehreren Märkten zu haben; endlich sind am Orte selbst mehrere Fabriken für den Bau von landwirthschaftlichen Maschinen entstanden, welche einen nicht unbedeutenden Bedarf an Eisen und Stahl haben.

Die Springfield-Hütte ist in den Ver. Staaten die erste gewesen, welche die Methode der Kruppschen Entphosphorung aufgenommen hat, die zweite, welche den Pernotofen einführte. Zu jener Zeit wurde die Beweglichkeit der Sohle von ersten amerikanischen Hüttenleuten, z. B. von Holley, als wichtiges Moment für einen ökonomischen Betrieb des Flammofens gehalten.

Was die Anordnung anbetrifft, so stehen die Oefen ziemlich hoch, um rings um sie herum oberhalb der Sohle der Hütte einen luftigen Raum zu lassen. Die Giefsgrube ist nicht sehr tief. Der obere Theil der Gaserzeuger und Umschaltungsvorrichtungen sind oberhalb der Sohle zugänglich. Der Plattenbelag vor dem Ofen ist auf der der Giefsgrube entgegengesetzten Seite, eine Einrichtung, welche bequemer ist als die in St. Chamond, wo eine bewegliche Plattform sich vor die Gufsöffnung schiebt.

Der Gufs vollzieht sich vermittelst eines Pfannenkrahns, welcher 2 Oefen gemeinschaftlich bedient und durch 2 Blockkrahne unterstützt wird. Indem man 3 Pernotöfen vereinigt, ist man imstande, einen Block von 40 t zu giefsen. Die Oefen bilden eine einzige Reihe und ist Platz genug, eine unbegrenzte Zahl zu setzen. Die Magazine und die Gaserzeuger sind durch eine Luftseilbahn verbunden.

Die Anordnung der Cupolöfen und der Schmelzöfen ist mit der Absicht angelegt, um alle überflüssigen Manipulationen auf ein Mindestmafs zu beschränken, und vor Allem die Arbeitspausen zu verkürzen. Die Cupolöfen sind 3,6 m von der Ofenhalle entfernt, ihre Abfälle und Schlacken werden weit vom Ofen transportirt und versperren den Arbeitsplatz nicht. Ein hydraulischer Aufzug hebt die Materialien einmal auf die Plattform des Cupolofens, ein anderes Mal auf dasjenige des Kruppschen Reinigers oder der Stahlöfen. Die Wege, welche das flüssige Metall vom Cupolofen zum Reiniger, von diesem zum Pfannenkrahn, aus der Pfanne in den Stahlofen macht, sind kurz und so direct wie möglich.

Es ist zu bemerken, dafs eine seitliche Fortbewegung des geschmolzenen Metalls mittelst der Pfannen nicht vorhanden:

Die Pfanne, welche das Metall vom Krupp-Ofen empfängt, ist dauernd auf einer hydraulischen Plattform befestigt und erhält nur eine verticale Bewegung. Man spart auf diese Weise die Zeit und Arbeit, welche zum Balanciren, Drehen und Bewegen der schweren geladenen Pfannen nöthig ist, wenn dieselben auf Krahnen, Drehscheiben oder Wagen montirt sind. Diese Operationen sind aufserdem eine Quelle schwerer Unglücke.

Die Martin-Pernotöfen von Springfield sind grofs genug, um Chargen von 20 t mit 30 % kaltem Roheisen und Abfällen zu verarbeiten. Die Chargen von 20 t sind in 8 Stunden gemacht worden, die von 12 t in 4 Stunden. Dieselben Oefen erzeugen 100 t Blöcke in 24 Stunden mit Kruppschem, in flüssigem Zustande eingesetztem Metall.

Die Wärmespeicher von Springfield haben eine genügende Ausdehnung, um Gas und Luft auf eine hohe Temperatur zu erwärmen. Vermittelst geeigneter Anordnung der Einströmungsöffnungen im Ofen schlagen die Verbrennungsgase direct auf das Bad nieder.

Wir kommen nun zu der letzten der Hütten, welche im Flammofen entphosphoren, derjenigen zu Cambria in Johnstown. Sie besitzt einen Kruppschen Reiniger von 6 bis 8 t und 2 Martin-Pernotöfen von 15 t, jeder durch 4 Siemenssche Gaserzeuger geheizt. Diese Einrichtung nimmt eine Halle von 32 × 50 m ein und ist nach den Principien gebaut, welche die amerikanischen Bessemereien so productiv und ökonomisch machen. Das flüssige Eisen läuft direct vom Cupolofen zum Kruppschen Ofen durch eine schwebende Rinne, welche durch eine Oeffnung im Gewölbe des Ofens in diesen mündet. Dieses Eisen wird nicht gewogen, aber die Windmenge, welche in den Cupolofen geblasen, und der hieraus folgende Gang des Ofens wird so geregelt, dafs genau das nöthige Quantum geschmolzen wird.

Die Sohle des Entphosphorungs-Ofens hat 4,4 m inneren Durchmesser. Sie wird aus Hämatit vom Lake Superior mit 0,04 % P gebildet. Die gröberen Stücke kommen zuerst, die feineren dienen zum Ausfüllen der Lücken. Es ist überflüssig, dafs die Erzfütterung frei von Phosphor ist, denn die Phosphorsäure bleibt unzersetzt in den basischen Schlacken, die Zuschläge betragen etwa 15 % vom Gewicht

der Charge, wovon 1 % Kalk und der Rest Erze und Walzenschlacken sind. Dieselben werden in demselben Ofen erwärmt, bevor das flüssige Eisen eingebracht wurde.

Der Procefs dauert 25 Minuten und entzieht dem Eisen 70 bis 85 % Phosphor; der in dem verwendeten Roheisen sich findende Gehalt an P wechselt von 0,10 bis 0,15 %, der des gereinigten Metalles ist nur 0,02 im Mittel. Das Roheisen enthält aufserdem etwa 1 % Si und 2 % Mn, die ausgeschieden werden, nur Kohlenstoff bleibt im Verhältnifs von ungefähr $3^1/_2$ % zurück. Der Kohlenstoff kann in demselben Apparat nicht entfernt werden, weil die erforderliche grofse Hitze die basische Besetzung des Ofens zerstören und die Entphosphorung beeinträchtigen würde. Aus diesem Grunde ist es gut, eine gewisse Temperatur nicht zu überschreiten, da die Schlacken sonst weniger basisch sind.

Der Gufs geschieht aus einer Pfanne, welche das Metall in der Form von Masseln vertheilt. Die Grube ist nicht ohne Mühe wieder frei zu machen, ein Umstand, der die Chargenzahl vermindert. Man macht durchschnittlich 8 Chargen von 6 t in 24 Stunden, während man sonst 10 bis 15 machen könnte. Der Verbrauch an Erzen für Bekleidung und Zuschläge wechselt von 1 bis 2 t für die Charge. Der Abbrand ist 5 bis 6 %, der Kohlenverbrauch 225 bis 270 kg für die Tonne.

Die Arbeit scheint in Johnstown weniger vollkommen zu sein, wo man das Kruppsche Metall selbst verwendet, während man zu Youngstown die ganze Production verkauft. Eine Serie von 40 Analysen des Metalls dieser letzteren Hütte zeigt einen Gehalt an P von 0,026 höchstens, bis oft herab unter 0,010 %, während dasselbe Laboratorium im Mittel 0,035 für Johnstown gefunden hat. Während unseres Aufenthaltes in den Ver. Staaten verkaufte man das Youngstown-Metall zu 40 $ an die Midvale-Stahlwerke unter der Bedingung, dafs der Gehalt an P 0,015 nicht überschritten werden dürfe.

Die beiden Martin-Pernotöfen von Johnstown produciren extra-weiches Flufseisen von 0,07 bis 0,10 % C für Kesselplatten, von 0,30 bis bis 0,40 für Brückenbleche, hartes Flufseisen von 0,80 bis 0,95 C für Federn; im allgemeinen jede Sorte zwischen 0,05 und 1,50 C, 0,6 bis 0,8 Mn und 0,02 bis 0,10 P.

Für sehr weiches Flufseisen hat man im Pernotofen »washed metal« allein mit etwas Erz vermischt verarbeitet, was ein Product von 0,02 % C und durch Zusatz von Ferromangan von 0,05 C ergab.

Die Production in Johnstown mit 2 Oefen von je 15 t beträgt bis 700 t in der Woche, 25 000 t im Jahr. Der Abbrand ist 5 bis 6 %, der Kohlenverbrauch 225 bis 270 kg auf die Tonne. Die Gaserzeuger sind mit Gebläse versehen und die Kohlen kommen 30 bis 40 Meilen westlich von Johnstown.

Das feste Gewölbe der Pernotöfen ist in Form eines Kugelabschnitts aus Dinas hergestellt und verträgt 2- bis 300 Operationen, während die Gaseinströmungen nur 60 Chargen aushalten. Im Mittel macht man 26 Chargen, ohne die Oefen zu repariren. Die Sohle hat einen Durchmesser von 6 m auswendig und 4,8 m innerhalb des Ofens. Sie wird aus weifsem Sand von Mill Creek und rothem von Columbia hergestellt.

Während des Besuchs des Reisenden in Johnstown gofs man Martinstahl für eine Brücke über den Kentucky bei Henderson, welche 8 Träger in Schweifseisen von 76,5 m und einen Träger in Flufseisen von 160 m Spannweite umfafste. Verlangt wurde für letzteres 50 kg für den Quadratmillimeter, 20 % Dehnung, 28 kg Elasticitätsgrenze, 0,26 % C und 40 % Contraction.

Die Blöcke für die Träger und Platten mafsen 460 × 460 mm, sie wurden erst auf 355 × 355 mm gewalzt, alsdann unter dem Hammer zu Stücken geschmiedet, welche um 13 mm breiter als die fertigen Eisen waren. Diese Bramme wurde dann in Pittsburg gewalzt und in der Brückenbauanstalt von Keystone bridge Co. verarbeitet.

Die Abnahme wurde sehr strenge ausgeführt durch 2 Agenten vom Stahlwerk, 2 vom Walzwerk und 2 von der Brückenbau-Anstalt, und obgleich der aus dem Pernotofen erhaltene Stahl sehr regelmäfsig war, die Abweichung in der Festigkeit nur 2,9 kg betrug und 13 Proben aus einem einzigen Gufs unter sich fast gar nicht differirten, wurden doch 20 % Stahl ausgeschlossen. Die angezeigten Verschiedenheiten können in ein und demselben Block vorhanden sein, wie nachfolgende Probe erweist:

Sechs Stäbe wurden aus demselben Block entnommen und auf 19 mm rund ausgewalzt. Zwei unter denselben gaben nachstehende Resultate:

Elasticitätsgrenze 30 kg und 34 kg auf den Quadratmillimeter.
Bruchfestigkeit 49 kg und 51 kg.
Dehnung auf 200 mm 25,6 % und 22,4 %.

Die oben erwähnten Blöcke von 355 × 355 mm wurden zuerst auf 177 × 203 mm, alsdann in Stücke von 165 × 25 mm ausgewalzt. Zahlreiche Analysen haben folgende Abweichungen in ein und demselben Block gezeigt:

C	0,27	bis 0,30
Mn . . .	0,64	bis 0,73
P	0,074	bis 0,098.

Verwendung von Herdstahl zu Platten. Aus der Statistik der amerikanischen

Hüttenwerke geht hervor, dafs 60 % des in Amerika hergestellten Herdstahls zu Blechen verarbeitet wird. In der That hat der Stahl fast ganz und gar das Eisen im Bau von Kesseln und Brücken grofser Spannweite ersetzt. Der Stahl ist in den Ver. Staaten weniger theuer als das Eisen, d. h. für Platten allerbester Qualität, aber wieder theurer als Eisen für die geringeren Sorten. In Philadelphia kosten etwa:

	Eisen		Stahl
Gewöhnl. Bleche IIa	18,40 ℳ	100 kg	
Bessere Ia	22.— „	„ „	28,80 ℳ
Börtelbleche	30,80 „	„ „	30,80 „
Feuerbleche	37,60 „	„ „	35,20 „

Unter den Fabricanten von Stahlblechen hat die Otis Steel Co. sich seit langer Zeit den gröfsten Ruf verschafft. Wir geben daher an dieser Stelle eine Beschreibung ihrer Fabrication:

Die Hüttenwerke der Gesellschaft liegen in Cleveland zwischen dem Lake shore und Michigan southern Eisenbahn im Norden, und Cleveland und Pittsburg Eisenbahn im Süden. Sie enthalten 4 Martinöfen, welche jeder 14 Hitzen von 20 t in der Woche machen, wenn sie Sonntag Abend um 10 Uhr anfangen und bis Samstag Mittag arbeiten. Man chargirt gewöhnlich 20 % Roheisen von $1^1/_2$ % Si, der Rest setzt sich aus Stahlblöcken und Abfällen, welche vorher gewärmt wurden, zusammen. Der Zusatz am Schlufs besteht aus Ferromangan von 80 %.

Für die Herstellung billigerer Waare hat man 2 Martinöfen durch einen Bessemer-Converter von 5 t mit runder Giefsgrube ersetzt.

Die flachen Blöcke für Bleche haben 530 × 250 mm und wiegen 910 bis 2260 kg. Sie werden in Gruppen von 5 bis 9 auf einmal gegossen. Der gewöhnliche Stahl enthält:

C	0,10	bis 0,12
Mn	0,4	bis 0,5
P	0,025	bis 0,035.

Man fabricirt auch sehr weichen Stahl von 0,07 bis 0,09 C. Die verschiedenen Stahlsorten von Otis haben 34 bis 51 kg bei 66 bis 49 % Contraction ergeben. Diejenigen Platten, welche ohne besondere Vorschrift gefertigt werden, haben etwa 42 kg Festigkeit.

Die für die Kessel der U. S. Marine fabricirten Platten haben nach den Versuchen der U. S. Navy Yard in Washington eine Festigkeit von 39 bis 43 kg, eine Dehnung von 14 bis 17 % und eine Contraction von 52 bis 57 % ergeben. Diese Platten ertragen das Börteln, Lochen und Aufweiten, Kaltbiegungen um 180°, Kaltstrecken bis zum halben Querschnitt, ohne die geringsten Fehler zu zeigen.

Die amerikanische Regierung verlangte für Marinekesselbleche von 45 kg eine Contraction von min. 53 %, da jedoch durch diese kaum zu erfüllende Forderung eine weitere Fabrication unmöglich gemacht wurde, so reducirte sie ihre Ansprüche an die Contraction folgendermafsen:

Für eine Festigkeit von 49 kg mufs sein 43 % Contr.
„ „ „ „ 45 „ „ „ 50 % „
„ „ „ „ 42 und weniger 55 % „

Eine Charge aus einem 7-t-Ofen in Pittsburg war wie folgt zusammengesetzt:

Holzkohleneisen Nr. I zu 0,05 P	2,750 kg
Herd-Stahlblechabfälle von 0,04 % P	2,040 „
Blooms von Châteaugay von 0,015 P	4,580 „
Deutsches Spiegeleisen v. 12 % Mn u. 0,076 P	90 „
	9,460 kg
Am Schlufs Zusatz von:	
Ferromangan von 72 % Mn und 0,22 P	60 „
Erze von der Mine Replubic à 0,03 P	90 „
Kalkstein zur Klärung d. Schlacke v. 0,028 P	50 „
Abfälle von Ingots von 0,033 P	8,800 „

Das aus dieser Zusammensetzung erhaltene Metall ergab:

C	0,15
Mn	0,41
Si	0,02
S	0,023
P	0,033
Cu	0,023.

In Amerika haben fast alle Locomotiven Feuerbüchsen von Martinstahl. Hierzu verwendet man nur 10 bis 20 % Bessemerroheisen, der Rest besteht aus aus Holzkohleneisen gefrischten Luppen oder gereinigtem Kruppmetalle.

In den Ver. Staaten wird der Stahl infolge der unreinen Speisewässer, welches viele Eisenbahnen gebrauchen müssen, als das beste und gefahrloseste Material für Kessel und Feuerbüchsen betrachtet, während bekanntermafsen viele europäische Bahnen es für diesen Zweck gänzlich aufgegeben haben.

Neuerdings haben die Ver. Staaten von diesen Locomotivblechen nach Europa ausgeführt. Die Vorschriften lauteten auf 37,0 bis 45,5 oder je nach der Verwendung 35 bis 42 kg für den Quadratmillimeter. Der englische Lloyd geht nicht so niedrig, er verlangt $42^1/_2$ bis 49 kg.

Die N-Y, West Shore and Buffalo Eisenbahnen verlangen für Locomotiv-Platten von 11 mm Dicke 35 bis 45 kg Festigkeit, mit wenigstens 25 % Dehnung auf 50 mm, der Stahl von Otis hat für diese Lieferung im Mittel 41 kg mit 40,2 % Dehnung ergeben.

Unter den Werkzeugen, welche den Siemens-Martinstahl in letzter Instanz zu bearbeiten haben, ist das Hrn. Samuel T. Wellmann, Director der Otis steel Co., patentirte Blechwalzwerk noch kurz zu erwähnen.

Dasselbe ist ein Lauthsches Trio, dessen oberste und unterste Walze getrieben werden, während die mittlere kleinere frei ist. Vor und

hinter der Walze sind mit Rollen versehene Tische, welche sich an ihren Enden um horizontale Achsen auf und ab bewegen können. Die hierzu erforderliche Kraft wird durch einen hydraulischen Cylinder verbunden, mit Hebelübersetzung, gewonnen. Beide Tische heben sich zu gleicher Zeit bis zur Oberkante der mittleren Walze. Die Drehung der Rollen ist eine abwechselnde, dieselbe wird vermittelst einer kleinen Reversir-Dampfmaschine und Wellen mit conischen Zahnrädern bewirkt.

Damit nun bei den verschiedenen Stellungen der Tische diese Verbindung mit der Reversir-Maschine nicht unterbrochen wird, ist auf jeder Seite der Walzenstrafse neben den Tischen ein System von 3 Zahnrädern eingeschaltet, deren Achsen durch zwei gemeinschaftliche Knie-Gelenke verbunden sind. Die mittlere Drehachse des letzteren trägt ein gröfseres, die Endachsen zwei kleinere Zahnräder, welch letztere auf dem gröfseren Zahnrad infolge der starren Verbindung ihrer Achsen durch die Gelenke rollen müssen. Ist der Kniehebel so weit geknickt, dafs sich die beiden kleinen Räder fast berühren, so hat der Tisch seine tiefste Stellung, ist der Hebel grade gestreckt, so dafs die kleinen Räder um den Durchmesser des grofsen voneinander entfernt sind, so ist der Tisch auf dem höchsten Stand.

Eine dritte mechanische Bewegung wird der mittleren Walze zutheil, welche je nach dem Passiren der Platte auf oder nieder bewegt werden mufs. Diese Bewegung geschieht durch einen hydraulischen Cylinder, welcher in der Längsachse der Strafse liegt und durch Hebel die Walze hebt.

Die obere Walze ist wie in gewöhnlicher Weise durch Gegengewichte ausbalancirt. Aufserdem besitzt die Strafse noch eine Vorrichtung, um Blöcke von dem Tische aufzuheben und zu wenden.

Ueber einige bedeutendere Walzenstrafsen in den Ver. Staaten mögen noch einige Worte gestattet sein:

In Cleveland liegen Hartwalzen von 2850 Länge und 180 und 590 mm Durchmesser, deren Härte gleich 25 mm ist. Die Ober- und Unterwalze machen je 67 Touren, wobei der Antrieb von einer kleineren Kammwalze ausgeht, welche 2 gröfsere obere und untere bewegt. 3 Oefen bedienen eine Strafse, die Blöcke werden weder vorgewalzt noch geschmiedet, sondern in einer Hitze fertig gestellt.

Die Strafse in Springfield weicht nicht viel hiervon ab. Die Triowalzen haben 790 und 510 Durchmesser und 2850 Länge. Die Tische haben 9 m Länge; ist das Walzen beendigt, so senken sich dieselben an ihrem hinteren Ende gegen den Flur, welcher eine interessante Kühlvorrichtung birgt. Dieselbe besteht aus einer Anzahl von Gufsgefäfsen, die mit stets frisch bleibendem Wasser gefüllt und mit leichten Deckeln versehen sind. Die Bleche ruhen auf diesen Deckeln und richten sich dabei während des Erkaltens vollkommen grade und flach. Dieser Abkühler hat mehr als 12 m Länge und entsprechende Breite.

Eine Merkwürdigkeit sind die Blechscheeren. Sie wiegen mehr als 70 000 kg und sind stark genug, um auf einmal ein Stück Stahl von 2500 mm Länge auf 30 mm Dicke zu schneiden.

Die Maschine von 1120 × 1220 mm wurde geliefert von Southwark Foundry and Machine Co. in Philadelphia, Walzenstrafse und Walzen von A. Garrison & Co. in Pittsburg, die Tische und Hebevorrichtungen von Mackintosh Hemphill and Co. ebendaselbst, die Abkühler, Krahne, Scheeren u. s. w. von Morgan, Williams & Co. in Alliance, Ohio.

Die Walzenstrafse von Park Bros. in Pittsburg (2 Siemens-Martin-Oefen von 12 und 15 t mit natürlichem Gas geheizt) ist noch mächtiger als die vorhergehenden. Die Walzen haben 810 mm und 510 mm bei 2920 mm Länge; die Maschinen 1060 mm × 1220 mm bei 85 bis 87 Touren, und einen Druck von 7 Atm. Der Stahl, aus dem die Platten hergestellt sind, enthält 0,11 % C, 0,06 bis 0,08 Mn, 0,03 P und Spuren Si. Die Brammen werden in 2 grofsen Oefen gewärmt, deren jeder 10 Stück und mehr fafst, und in einer Hitze ausgewalzt. Die Oefen sind gewöhnliche Rostöfen, wie sie in diesen Hütten bevorzugt werden. Die Platten, welche bei Park Bros. gewalzt werden, haben bis 20 m Länge, 3 mm bis 63,5 mm Dicke und ein Gewicht bis zu 2130 kg.

Diese Hütte besitzt auch einen der mächtigsten Hämmer in den Ver. Staaten. Der Bär wiegt 17 000 kg, ein Gewicht, das durch den Oberdampf in Wirklichkeit auf 67 000 kg erhöht wird. Es kommen danach Bridgewater mit 17 t, Steelton 12 und 6, Nashua mit 12 t, Navy Yard 11 t u. s. w.

Die Spang Steel Co. besitzt eine etwas kleinere Einrichtung. Sie walzt auch Bleche für Röhren.

Die Löhne betrugen 1885 im Pittsburger District $4\frac{1}{2}$ bis 5 $ für Schweifser, 10 bis 12 $ für die Walzmeister, 2 bis $2\frac{1}{2}$ $ für die zweiten Schweifser, 1,75 bis $2\frac{1}{2}$ $ für die übrigen Walzer.

Die Löhne für gewöhnliche Arbeiter sind hier $1\frac{1}{4}$ $, in Steelton 1,08 $, in Johnstown nur 0,90 $ für den Tag. *Vt.*

Zur Bestimmung des Schwefels im Eisen.

Von **B. Platz.**

Die Methoden zur Bestimmung des Schwefelgehaltes von Roheisen, Stahl u. s. w., nach welchen der Schwefel durch Lösen des Eisens mit Salzsäure in Schwefelwasserstoff verwandelt und letzterer durch ein Metallsalz in Schwefelmetall oder durch ein Oxydationsmittel in Schwefelsäure übergeführt wrd, sind mit den Unzukömmlichkeiten behaftet, dafs sie complicirte Apparate und unausgesetzte Beaufsichtigung des Vorgangs der Lösung erfordern.

Die Handhabung derartiger Methoden ist für den Hüttenchemiker, welcher mit seiner Zeit haushalten mufs und oft ein halbes Dutzend analytischer Operationen womöglich gleichzeitig auszuführen hat, wenig geeignet. Dagegen ist das Verfahren, wobei durch ein oxydirendes Lösungsmittel Eisen und Schwefel in Lösung gebracht und aus dieser die erzeugte Schwefelsäure mit Baryumchlorid direct gefällt werden kann, äufserst einfach und handlich und nimmt nur geringe Manipulationszeit in Anspruch.

R. Fresenius, und mit ihm andere Autoritäten halten zwar diese Methode für wenig empfehlenswerth, weil einerseits schwefelsaurer Baryt aus saurer Eisenchloridlösung nicht vollständig gefällt wird und andererseits der Barytniederschlag stets Eisenoxyd enthält, welches sich mit Salzsäure daraus nicht entfernen läfst. Gerade dieses Verfahren aber habe ich durch jetzt zu beschreibende Abänderungen von den beiden oben gedachten Mifsständen zu befreien gesucht und — wie nachstehende Ergebnisse zeigen — zu einem sehr gut anwendbaren gemacht.

Die Ausführung ist folgende:

5 g Roheisen* werden in Salpetersäure von 1,185 spec. Gew. gelöst und mit Salzsäure zur Trockne eingedampft; der Rückstand wird mit Salzsäure wieder in Lösung gebracht und letztere vorsichtig so weit eingedampft, bis beim ruhigen Stehen keine sichtbaren Salzsäuredämpfe mehr entweichen. Das Volumen der Lösung beträgt alsdann 10 bis 12 ccm; sie hat eine etwas zähe Beschaffenheit angenommen und erstarrt beim Erkalten zu einer cohärenten Masse. Man verdünnt mit Wasser, filtrirt von der ausgeschiedenen Kieselsäure ab, giebt zum Filtrate kalte Baryumchloridlösung hinzu und läfst 12 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur stehen. Die Flüssigkeit trübt sich je nach der Menge der vorhandenen Schwefelsäure entweder sofort oder innerhalb 10 Minuten, und nach Verlauf einer halben Stunde wird an der Oberfläche eine schmale, klare Schicht sichtbar, welche sich scharf von der trüben Flüssigkeit abgrenzt; es beweist dies, dafs der Barytniederschlag bereits ausgeschieden und im Absetzen begriffen ist. Nach 12stündigem Stehen wird der Niederschlag abfiltrirt, mit kaltem Wasser genügend ausgewaschen, sammt dem feuchten Filter in einem Porzellantiegel bei möglichst gelinder Temperatur erhitzt und hierauf stark geglüht, um etwa erzeugtes Schwefelbaryum in schwefelsauren Baryt überzuführen. Man bringt nun den Tiegelinhalt in ein Becherglas, übergiefst ihn mit Salzsäure und erwärmt. Nach Lösung des dem schwefelsauren Baryt beigemengten Eisenoxyds, was stets in wenigen Minuten erfolgt ist, dampft man zur Verjagung der überschüssigen Salzsäure genügend ab, verdünnt mit Wasser, giebt noch einen Tropfen Baryumchloridlösung hinzu und erhitzt zum Sieden. Der schwefelsaure Baryt scheidet sich jetzt frei von Eisenoxyd und fast ganz weifs ab und hat nebenbei die vortheilhafte Eigenschaft erlangt, in keinem Falle trüb durch das Filter zu gehen.

Es läfst sich demnach die erste der oben erwähnten Fehlerquellen beseitigen oder doch soweit verringern, dafs die Genauigkeit des Resultats nicht beeinflufst wird, durch vorsichtiges Abrauchen der schädlichen Salzsäure aus der Eisenchloridlösung bis fast zu dem Punkte, wo sich basisches Salz abzuscheiden beginnt. Diese Operation erheischt allerdings einige Aufmerksamkeit. Die Fällung des schwefelsauren Baryts ist aus dem Grunde in der Kälte vorzunehmen, weil aus der bereits basisch gewordenen Lösung durch Zusatz von Baryumchlorid in der Siedhitze fast alles Eisen niedergeschlagen würde. Die zweite Fehlerquelle beseitigt man ebenfalls durch Fällung in der Kälte und Auswaschen des Filters mit kaltem Wasser, wobei nur wenig Eisenoxyd zurückbleibt, und weiterhin durch Erwärmen des Niederschlags mit einer grofsen Menge Salzsäure und darauffolgende verhältnifsmäfsig starke Verdünnung. Da das Eisenoxyd nur zum geringsten Theile vom schwefelsauren Baryt, sondern hauptsächlich von der Papierfaser des Filters zurück-

* Die Verwendung gröfserer Menge erschwert unnöthigerweise die Operationen des Eindampfens und Wiederlösens.

gehalten wird, so läfst sich der dadurch entstehende Fehler schon durch Verwendung eines möglichst kleinen Filters vermindern. Solchen Falles beträgt die Menge des Eisenoxyds nur 5 bis 10 % vom Gewichte des schwefelsauren Baryts. Bei geringem Schwefelgehalte des Eisens kann man den dadurch erhaltenen Mehrbefund der Analyse vernachlässigen, weil derselbe noch innerhalb der Fehlergrenze des genauen Arbeitens liegt.

Für die Brauchbarkeit der Methode sprechen folgende Belege:

Weifses Puddelroheisen:	1. 0,075 %
	2. 0,078 „
	3. 0,077 „
Graues Puddelroheisen:	1. 0,052 %
	2. 0,050 „
	3. 0,053 „
Giefsereieisen Nr. I:	1. 0,026 %
	2. 0,025 „
	3. 0,026 „

Um mich zu überzeugen, ob diese sehr gut übereinstimmenden Zahlenwerthe auch dem thatsächlichen Schwefelgehalte der Roheisensorten entsprechen, stellte ich folgende Versuchsreihe an:

I. Je 7,143 g schwefelfreies Eisenoxyd, entsprechend 5 g Eisen, wurden in Eisenchlorid übergeführt und mit 25 ccm einer Natriumsulfatlösung versetzt, wovon die gleiche Anzahl Cubikcentimeter durch Fällen mit Baryumchlorid 0,4070 g schwefelsauren Baryt ergeben hatten, was, auf 5 g Eisen berechnet, einem Schwefelgehalt von 1,118 % entspricht. Die Bestimmungen, nach vorstehend beschriebenem Verfahren ausgeführt, ergaben:

1. 0,4120 g SO_4Ba = 1,132 % S
2. 0,4105 „ „ = 1,127 „ „
3. 0,4098 „ „ = 1,126 „ „

Die geglühten Niederschläge waren schwach grau gefärbt.

II. Bei 4 Versuchen mit gleichen Mengen Eisenchlorid wie bei Versuch I und mit je 25 ccm einer Natriumsulfatlösung, wovon die gleiche Anzahl ccm

0,0440 g SO_4Ba = 0,121 % S

ergeben hatten, wurde erhalten:

1. 0,0447 g SO_4Ba = 0,123 % S
2. 0,0460 „ „ = 0,126 „ „
3. 0,0443 „ „ = 0,122 „ „
4. 0,0450 „ „ = 0,124 „ „

Die geglühten Niederschläge waren vollkommen weifs.

III. Bei 4 weiteren Versuchen mit ebensoviel Eisenchlorid und je 25 ccm einer Natriumsulfatlösung, welche übereinstimmend

0,0040 g SO_4Ba = 0,0110 % S

geliefert hatte, wurde bestimmt:

1. 0,0040 g SO_4Ba = 0,0110 % S
2. 0,0042 „ „ = 0,0115 „ „
3. 0,0040 „ „ = 0,0110 „ „
4. 0,0039 „ „ = 0,0107 „ „

Der schwefelsaure Baryt vom letzten Versuch 4 wurde aus der Eisenchloridlösung bei einer Verdünnung von 1 : 80000 — allerdings erst nach zweitägigem Stehen — gewonnen. Ueberhaupt empfiehlt es sich bei solchen geringen Mengen Schwefel im Eisen die Niederschläge länger als 12 Stunden sich absitzen zu lassen.

In sehr eiligen Fällen empfiehlt sich folgende Abänderung des Verfahrens:

Das Eisen wird, wie beschrieben, in Salpetersäure gelöst und in Eisenchlorid übergeführt. Hierauf bringt man die Lösung in einen Mefskolben von 1000 ccm Inhalt, fällt mit Ammoniak das Eisen aus, füllt den Kolben bis zur Marke mit Wasser auf und filtrirt durch ein trockenes Faltenfilter. Vom Filtrate nimmt man 750 ccm, säuert mit Salzsäure an und dampft in einer Platin- oder auch Porzellanschale bis auf ein kleines Volumen ein und fällt daraus die Schwefelsäure wie üblich mit Baryumchlorid.

Dieses Verfahren liefert ebenfalls gute Resultate, jedoch nicht in der vorzüglichen Uebereinstimmung wie die erste Methode.

Duisburg-Hochfeld.

Ueber das Vorkommen von Kupfer in Steinkohlen und Koks.

Von **B. Platz.**

In der ausführlichen Monographie »Grundzüge und Ziele der Steinkohlenchemie« von Dr. F. Muck, Bonn 1881, ist zwar (p. 72) des Vorkommens von Kupferkies und Buntkupfererz auf Kluft- und Schichtflächen im Steinkohlengebirg gedacht, aber Kupfer nicht unter den Bestandtheilen der Kohlenasche (p. 65) aufgeführt. Meines Wissens war es zuerst Stolba*, welcher das Vorkommen von Kupfer in Steinkohlen und Koks qualitativ nachgewiesen hat. Stolba knüpfte an diesen Nachweis die Bemerkung, dafs dieser Kupfergehalt der Steinkohlen bezw. Koks wohl auch die Ursache von dem Kupfergehalte des damit erblasenen Roheisens sein dürfte. Gelegentlich der Untersuchung einer Reihe der aus den verschiedensten Förderstätten des westfälischen Steinkohlengebiets stammenden Kokskohlen und Koks fand ich die Angabe von Stolba bestätigt, dafs dieselben sämmtlich Kupfer enthalten, jedoch durchschnittlich in solch geringer Menge, dafs von einer beachtenswerthen Erhöhung des Kupfergehaltes des damit erblasenen Roheisens füglich nicht die Rede sein kann. Nur in einem Falle, wo zugleich eine ganz abnorme Zusammensetzung der Asche vorlag, erhielt ich eine beträchtlichere Menge Kupfer. Die Asche enthielt nämlich 73 % Eisenoxyd, während der durchschnittliche Gehalt an letzterem 20 % selten übersteigt. Offenbar stammte der hohe Eisenoxydgehalt von Schwefelkies her und Steinkohlen, welche reichlich Schwefelkies führen, sind stets verdächtig, auch viel Kupfer zu enthalten. Dieser Koks erlangte jedoch nach wenigen Tagen wieder die gewöhnliche Zusammensetzung der Asche und den früheren niedrigen Kupfergehalt.

* Kerpely, Fortschr. 1879/80.

Die untersuchten Kohlen- und Koksaschen, welche aus Monats-Sammelproben der betreffenden Kohlen und Koks gewonnen wurden, also gute Durchschnittswerthe repräsentiren, enthielten:

1 . . .	0,052 %	7 . . .	0,046 %
2 . . .	0,035 „	8 . . .	0,023 „
3 . . .	0,028 „	9 . . .	0,020 „
4 . . .	0,016 „	10 . . .	0,033 „
5 . . .	0,024 „	11 . . .	0,038 „
6 . . .	0,054 „	12 . . .	0,017 „

Demnach im Gesammt-Durchschnitt 0,032 %.

Da alles Kupfer, welches Möller und Brennmaterial enthalten, sich im Roheisen wiederfindet*, so mufs bei einem Verbrauch von 1000 kg Koks für die Tonne Roheisen und bei 10 % Asche im Koks das Brennmaterial den Kupfergehalt des Eisens um $\frac{100 \times 0,032}{1000} = 0,0032$ % erhöhen. Eine derartige Gröfse kann man aber getrost vernachlässigen.

* Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin, die merkwürdige Thatsache hier anzuführen, dafs in einem Handbuch der Eisenhüttenkunde neuesten Datums bezüglich des Ursprungs des Kupfers im Roheisen folgender Passus enthalten ist: „Das Kupfer wird zum Theil auch verschlackt, wiewohl eine gewisse Menge immer in das Metall überzutreten vermag." Leider tritt diese angebliche theilweise Verschlackung des Kupfers im Hochofen nicht ein, wie übrigens in hüttenmännischen Kreisen männiglich bekannt und aus der Leichtreducirbarkeit der Sauerstoff-Verbindungen des Kupfers (vielleicht SO_4Cu ausgenommen) zu Metall und der Schwefel-Verbindungen zu Halbschwefelkupfer sich schon a priori beweisen läfst.

Duisburg-Hochfeld.

Der Eisenerzbergbau zu Schmiedeberg.

Von **E. Klapschke.**

Die Stadt Schmiedeberg, in landschaftlich schöner und grofsartiger Umgebung mitten im Herzen des Riesengebirges und am Fufse der Schneekoppe gelegen, verdankt ihre Gründung und ihren Namen zweifelsohne den im Südosten der Stadt gelegenen Eisengruben, die schon 1355 im Betriebe waren. Erst im Jahre 1513 wurde der Ort zur Stadt erhoben. Heute noch erinnern mancherlei Bezeichnungen einzelner Grundstücke an die grofse Zahl der hier einstmals vorhandenen Eisenhämmer.

Wenn man von Schmiedeberg aus auf der

neuen Chaussee nach Landeshut wandert, so bemerkt man in der Nähe des »Schmiedeberger Passes«, an der sogenannten Leuschnerkoppe, zu beiden Seiten der Strafse grubenartige Einsenkungen; Pingen nennt sie der Bergmann. Dieselben rühren von sehr alten, jetzt eingefallenen Schächten her und sind ein redendes Zeugnifs dafür, dafs schon vor langer, langer Zeit in dieser Gegend Bergbau getrieben worden ist. Und in der That sind die staunenswerth ergiebigen Lager von Magneteisenstein, welche sich auf der Westseite des Schmiedeberger Kammes, sowie am Kuhberge, einem naheliegenden Vorberge des »Forstkammes« hinziehen, Jahrhunderte lang, vom Mittelalter bis in die Gegenwart hinein, für die Bewohner von Schmiedeberg und Umgegend eine zwar oft und lange unterbrochene, doch immer wieder aufs neue reichlich fliefsende Quelle des Erwerbes geblieben.

Der hier gewonnene Magneteisenstein zeigt sich zuweilen fast dicht, fein- bis grobkörnig und krystallinisch, doch stets ohne ausgebildete Krystalle. Seine Farbe ist eisenschwarz, seine Härte 5,5, und seine Schwere beträgt 5 mal so viel als die des Wassers. Eine Durchschnitts-Analyse des Erzes ergiebt nach pag. 46 des »Metallbergbaues in Niederschlesien« vom Bergrath von Festenberg - Packisch: Eisenoxyduloxyd 76,27, Kieselsäure 15,02, Thonerde 0,28, Schwefel 0,43, kohlensaurer Kalk 3,41 und Magnesia 3,43 %. Der grofse Reichthum der hiesigen Lagerstätten tritt am augenfälligsten hervor, wenn man das Grubenfeld an der Hand der Geschichte betritt und erfährt, in welchen bedeutenden Massen hier seit Jahrhunderten Magneteisenerze gefördert worden sind.

Nach einer Urkunde der Stadt Hirschberg, die sich im Staatsarchiv zu Breslau befindet, giebt der Herzog Bolko von Schweidnitz unter dem 16. October des Jahres 1355 der Stadt Hirschberg das Recht, zu beanspruchen, dafs der Eisenstein „vom Smedewerk" einzig und allein im Weichbilde der Stadt Hirschberg verhüttet und verarbeitet werde. Da die Eisengruben von Schmiedeberg im Weichbilde der Stadt Hirschberg lagen, so konnte es für Hirschbergs Gedeihen nur förderlich sein, wenn die Erze das Gebiet der Stadt nicht verlassen durften, sondern auf demselben zur Schmelzung und weiteren Verarbeitung kamen. Waren doch die damit beschäftigten Arbeiter genöthigt, alle ihre Bedürfnisse aus der Weichbildsstadt zu beziehen. Von dem Betrieb der Eisengruben im 15. Jahrhundert giebt uns die Thatsache einen sicheren Beweis, dafs 1479 zwanzig Bergleute von Schmiedeberg mit Gezeug zur Schleifung der Burg Talkenstein bei Löwenberg gesendet wurden. Genauere Nachricht über den Befund der Grube im 16. Jahrhundert erhalten wir durch einen Rapport des Bergmeisters der Fürstenthümer Schweidnitz und Jauer, Namens Urban Scheuchel, vom Jahre 1563. Zu jener Zeit befand sich der Bergbau und die Eisenfabrication Schmiedebergs in schönster Blüthe; denn es wurden auf 11 Hämmern wöchentlich je 4 Eisen zu 21 Stein, also jährlich etwa 3000 Centner, gefertigt, die einen Reingewinn von ungefähr 10000 Gulden brachten. In der genannten Schrift von dem Bergrath von Festenberg-Packisch spricht sich der Verfasser über den damaligen Betrieb der Eisengrube Bergfreiheit u. A. in folgender Weise aus: „Der Bergbau genannter Zeit beschränkte sich im wesentlichen auf den Verhieb der Mittel, welche über einem bei 18 Lachter Teufe eingebrachten Stollen anstanden. Man ist indefs damals stellenweise mit grofser Energie in weitere Teufen niedergegangen. Bis in eine Tiefe von 60 Lachtern (140 m) abwärts haben sich die Arbeiten der Alten verfolgen lassen. Grofse Weitungen waren ihnen am liebsten, weil sie hier durch Feuersetzen das anstehende Ort für den Betrieb mit Schlägel und Eisen vorbereiten konnten." Das hier erwähnte „Feuersetzen" bestand in dem Verfahren, die Strecke am Arbeitsorte mit Brennholz auszusetzen, um durch starke Erhitzung beim Brande desselben das Gestein brüchiger zu machen. Ueber die Güte des Eisens urtheilt Fr. Lucan in seinem Buche: »Schlesiens curieuse Denkwürdigkeiten u. s. w.«: „Das Schmiedebergische Eisen nimmt dem in anderen Gegenden Schlesiens gefundenen den Vorzug und läfst sich viel subtiler bearbeiten, also dafs allerhand kleine Sachen, Schlösser, Feilen, Schrauben, Messer sehr künstlich gefertigt und in fremde Länder mit gutem Profit verführt werden." Schon im 18. Jahrhundert kannte man die magnetischen Eigenschaften des Eisens aus hiesigem Erze; denn Georg Volkmann schreibt in dem Jahre 1720: „Bei Schmiedeberg findet man grofse Magneten." Als Friedrich der Grofse 1746 die Herrschaft Schmiedeberg, zu der auch 9 Dörfer mit 14000 Morgen Forstland gehörten, von der Gräfin Czernin zu Marschendorf in Böhmen kaufte und für den Kaufpreis von 144420 Thalern an die Stadtgemeinde von Schmiedeberg abtrat, erhob der grofse König die Stadt, für die er väterlich sorgte, zur freien Bergstadt. Sein Minister Graf Reden, der verdienstvolle Beförderer des oberschlesischen Bergbaues, besuchte den 6. September 1783 die damals fristende Eisengrube Bergfreiheit. Er sandte 200 Centner Erze, die von den Halden ausgeklaubt wurden, in die Neumark, um ein Probeschmelzen zu veranlassen und das ruhende Bergwerk wieder in Aufnahme zu bringen. Auf seine Veranlassung sandte 1802 der Obergeschworene Holzberger 100 Centner Eisenerze nach Gleiwitz, aus denen dort 60 Centner Roheisen erzielt wurden. Im Jahre 1811 erfolgte seitens der Staatsbehörde ein öffentlicher Aufruf

zur Wiederaufnahme des Berg- und Hüttenwerkes bei Schmiedeberg unter der Zusage günstiger Bedingungen. Darauf fanden sich zwei Unternehmer: Spitzbart und Krückeberg. Der Hauptförderschacht der Grube Bergfreiheit, das grofse Bergloch genannt, wurde bis auf 26 Lachter Tiefe neu in Zimmerung gesetzt und die Hütte, deren Mauerwerk noch heute zu sehen ist, nahe bei der Grube, am rechten Ufer der Eglitz in der Oberstadt angelegt. Kaum hatte jedoch Krückeberg etwa 2000 Centner Eisen gefördert, so mufste er, im Juni 1813, wohl infolge der kriegerischen Ereignisse, den Betrieb der Grube wieder einstellen. Um diese Zeit bemerkt der Verfasser eines Reiseberichts, es seien 4 bis 5 Jahre zuvor von den Kleinschmieden in Schmiedeberg jährlich bis 1500 Centner verarbeitet worden, wogegen jetzt nur 500 Centner verbraucht würden. In dem Zeitraume von 1813 bis 1854 versuchten zwar noch einige Unternehmer, wie Kopisch, Schubert und Enge, die Erzförderung wieder in Gang zu bringen, doch brachte sie nur geringen Ertrag. Erst in dem Jahre 1854, nachdem durch die Geheimräthe Grundmann, v. Ruffer, Kramsta, Kulmiz u. A. das Eisenhüttenwerk Vorwärtshütte zu Hermsdorf bei Waldenburg gegründet worden war, pachteten die Begründer der Vorwärtshütte die Eisenerzberechtigung der Grube Bergfreiheit im Forstrevier Arnsberg bei Schmiedeberg von den Erben des genannten Kopisch und begannen das Werk der Erzförderung von neuem. Die Leitung der technischen Arbeiten wurde dem Bergmeister Tschepe, später dem Bergrath von Festenberg-Packisch, übertragen. Dieselbe Gesellschaft förderte auch Magneteisenerz am Kuhberge im Jahre 1856 2400 Centner. Das Gesammtquantum der gewonnenen Erze in der Zeit von 1854 bis Ende des Jahres 1876, in welchem letzteren der Betrieb wegen zu niedriger Eisenpreise einstweilen eingestellt wurde, betrug etwa 2 Millionen Centner. Als nach Eintritt höherer Absatzpreise die Förderungsarbeiten mit frischer Kraft wieder aufgenommen wurden, belief sich bis Ende des Jahres 1880 die Förderung auf monatlich ca. 25 000 Centner.

Vom 1. Januar 1881 ab verpachteten die Kopischschen Erben die Bergfreiheitgrube an die Königs- und Laurahütte in Oberschlesien. Seitdem hat die Erzförderung einen erfreulichen Aufschwung genommen, wenn auch leider in der letzten Zeit der Betrieb durch die ungünstigen Eisenconjuncturen sehr beeinträchtigt worden ist. Die erste Aufgabe der neuen Besitzer der Bergfreiheitgrube war, den alten Hauptstollen förderungsfähig zu machen. Nachdem dies geschehen, begann, schon Anfang Juni 1881, der Debit. Dann wurde der Maschinenschacht umgebaut und die alte Anlage, weil nicht betriebsentsprechend, weggerissen. Dicht unterhalb der neuen Strafse nach Landeshut, am Leuselmerberge, entstand das neue Kesselhaus; 80 Meter tiefer, auf der Sohle des Hauptstollens, in dem neu eingerichteten und ausgemauerten Maschinenraume, wurden die Wasserhaltungs- (Rittinger) bezw. Fördermaschinen eingebaut. Bis zum Februar 1883 war auch ein neuer, 400 Meter langer Hauptstollen getrieben worden, zu dessen Bau nur 7 Monate erforderlich gewesen waren. Die tiefste Sohle, früher 66 Lachter, ist jetzt um 50 Meter, also auf etwa 90 Lachter, vertieft worden.

Wie viel bedeutender in den letzten Jahren die Förderung von Eisenerzen gegen früher gewesen ist, ergiebt eine Vergleichung der Zahlen. Während in der Zeit von 1854 bis Ende 1880, also in reichlich 26 Jahren, aus der Bergfreiheitgrube am Leuselmerberge und der Grube am Kuhberge zusammen ungefähr zwei Millionen Centner Eisenerz gefördert wurden, betrug die Ausbeute aus der Bergfreiheitgrube allein vom 1. Juni 1881 bis Ende August 1886, also in 5 Jahren und 2 Monaten, rund 2 686 000 Centner phosphorfreies Magneteisenerz, welches seiner Güte nach dem schwedischen Magneteisenerz gleichsteht.

Sehr wesentlich für den Transport der Erze war die am 15. Mai 1882 stattgefundene Eröffnung der Secundärbahn Schmiedeberg-Hirschberg. Sind doch seitdem von der Bergfreitgrube rund $1\frac{1}{4}$ Millionen Mark an Eisenbahn- und Localfrachten gezahlt worden. Seit dem 1. Juli v. J. hat die Königs- und Laurahütte zu der Bergfreiheitgrube auch die Vulcangrube am Kuhberge, welche seit dem Jahre 1844 aufser Betrieb gesetzt ist, nebst den dazu gehörigen Grundstücken und Baulichkeiten von der Vorwärtshütte käuflich erworben. Für unsere an geschäftlichem Verkehr infolge ihrer abgeschlossenen Lage verhältnifsmäfsig arme Stadt ist das Bestehen der Eisengruben neben den Fabrik-Etablissements ein grofser Segen. Möchte sich Schmiedeberg dessen noch recht lange erfreuen können!

Die Kohlen- und Eisenindustrie des südlichen Rufslands.

In Band LVI-1886 des belgischen »Recueil consulaire«, welcher gemäfs Beschlufs des Königs von Belgien vom 15. November 1855 alle an das Ministerium der äufseren Angelegenheiten gelangenden Consularberichte über Handel und Industrie des Auslandes veröffentlicht, bringt der belgische Generalconsul für das südliche Rufsland, Ingenieur P. Hagemans, einen äufserst interessanten Bericht über die Kohlen- und Erzlager des Donetzbassins. Für den hohen Werth dieser Abhandlung mag wohl schon der Umstand sprechen, dafs die als Sonderabdruck im Buchhandel veröffentlichte Denkschrift in kurzer Zeit vergriffen war.

Diese in jeder Hinsicht werthvolle Studie mit genauen Einzelheiten scheint die rechte Stunde für ihre Veröffentlichung gefunden zu haben; durch consequent durchgeführte Zollerhöhungen von Seiten Rufslands haben die Handelsbeziehungen Belgiens, dessen Industrie hauptsächlich auf Ausfuhr angewiesen ist, sehr bedeutenden Eintrag gelitten. Seit 1870 hat die belgische Ausfuhrbewegung nach Rufsland wenigstens zwei Drittel ihrer früheren Bedeutung eingebüfst, und so wie die Verhältnisse heute liegen, scheint dem Weitergang dieser niedergehenden Progression kein Einhalt geboten werden zu können. Die Eisenindustrie Rufslands, durch hohe Schutzzölle, auch in vielen Fällen durch Regierungsprämien nach allen Richtungen hin begünstigt, ist anscheinend in voller Entwicklung begriffen und wird täglich unabhängiger von dem Tribute, welchen dieselbe bis heute dem Auslande zollen mufste. Unter diesen Umständen wird wohl in der Zukunft von Seiten der belgischen Kapitalisten der von Consul Hagemans angeregte Gedanke einer theilweisen Betheiligung an der aufblühenden Industrie Rufslands in nähere Erwägung gezogen werden müssen.

Die deutsche Eisenindustrie befindet sich Rufsland gegenüber in einer ganz ähnlichen Lage wie ihr belgisches Schwestergewerbe, und liegt es demgemäfs nahe, dafs auch sie mit Rücksicht darauf, dafs bisher Rufsland als ein nicht unwichtiger Factor in dem bis heute erworbenen Absatzgebiete im Auslande gegolten hat, in Erwägung zu ziehen hat, welche Stellung sie zu den vorhin angedeuteten Bestrebungen nehmen soll. Ein gutes Beispiel ist immer nachahmenswürdig, und wenn der rühmlichst bekannte belgische Unternehmungsgeist Interesse daran finden kann, die vorhandenen, durch Ausfuhr-Einschränkung brach gelegten Kapitalien durch solide Gründung neuer Industrieen in den russischen Industriebezirken wieder zinsbringend zu machen, so ist vielleicht Aussicht vorhanden, dafs auch von Seiten deutscher Industriellen der überhandnehmenden Ueberproduction dadurch gesteuert werden kann, dafs ein Theil der disponiblen Kapitalien einer günstigeren Verwerthung im Auslande entgegengetragen wird.

Unter Berücksichtigung dieser Umstände hat die besprochene Abhandlung auch für Deutschland hohen Werth, und glauben wir dessen Interessen nicht besser dienen zu können, als dieselbe, soviel wie thunlich, in extenso hier wiederzugeben.

Seit dem Jahre 1870, in dem Belgien nach Rufsland für die ansehnliche Summe von 22080000 Fr. belgische Producte überführte, ist die Werthziffer der Ausfuhr nach dem Zarenreich in steter Abnahme begriffen. 1875 war die obige Summe schon auf 18420000 Fr. gefallen; fünf Jahre später war dieselbe bis auf 13220000 Fr. zusammengeschmolzen. 1883 betrug sie noch 8082000 Fr. und im Jahre 1884 nur mehr 7939000 Fr. In einem Zeitraum von fünfzehn Jahren hatte also die Ausfuhr belgischer Waaren nach Rufsland zwei Drittel ihrer Bedeutung eingebüfst. In der Liste der Länder, in welchen heute Belgien für seine Erzeugnisse Absatz findet, nimmt Rufsland nur mehr den vierzehnten Rang ein, wogegen es noch im Jahre 1870 den fünften Rang behauptete, und sich unmittelbar Frankreich, England, dem Zollvereinsgebiet und den Niederlanden anschlofs.

Eine Besserung dieser Lage, welche einerseits durch die beharrliche Erhöhung der Schutzzölle, andererseits durch den Fortschritt der russischen Industrie geschaffen wurde, wird wohl für lange Zeit nicht zu erwarten sein. Die schutzzöllnerischen Neigungen der Regierung des Zaren lassen in dieser Hinsicht keinen Zweifel aufkommen. Die fortgesetzt steigende Zolltarifzunahme bildet schon heute einen Schlagbaum, welchen wohl verwegene Kaufleute, den Wünschen eines grofsen Theiles der Kundschaft in bezug auf Credit mit längerer Frist nachkommend, darunter englische und deutsche Mitbewerber, zu überschreiten vermögen; der von Natur aus zur Vorsicht und Klugheit geneigte belgische Kaufmann schreckt vor diesem Hindernifs zurück und läfst sich nicht leicht dazu verleiten, mit hohem Wagnifs verbundene Geschäfte zu übernehmen. Ueberhaupt lassen sich die Ansprüche der russischen Einfuhragenten, welche in den meisten Fällen einen Credit von sechs Monaten und oft noch auf längere Fristen begehren, nicht leicht mit den Sitten der belgischen Handelswelt vereinbaren.

Uebrigens mag auch die Zeit nicht mehr

fern liegen, wo sogar dahin zugestandene Opfer nicht mehr helfen können, und die belgischen Industriellen und Kapitalisten werden so nothwendigerweise dahin gebracht, ihren Bemühungen eine andere Richtung zu geben.

Rufsland, und namentlich Süd-Rufsland hat Ueberflufs an Naturschätzen, welche eben nur ihrer Verwerthung entgegensehen, und Rufsland ist bekanntlich kein ungastliches Land; für die Thätigkeit, die speciellen Fachkenntnisse und die Kapitalien der von Unternehmungsgeist belebten belgischen Landsleute ist dort ein weites Betriebsfeld geboten, von welchem um so mehr zu erwarten steht, als die durch hohe Schutzzölle geschlossenen Grenzen den Anfängern wirksamen Schutz bieten, vermittelst dessen eintretende Schwierigkeiten in kurzer Zeit leicht zu überwältigen sind.

In dieser Hinsicht fand die Ueberzeugung des Verfassers durch eine beendigte Forschungsreise ihre volle Bestätigung, und giebt sich derselbe der Hoffnung hin, dafs dieselbe von denjenigen seiner belgischen Landsleute getheilt wird, welche von seinem Berichte Kenntnifs nehmen wollen, in dem er die Hülfsquellen der verschiedenen industriellen Centren, des seinem Amtsbereich unterliegenden Gebietes einem eingehenden Studium unterwerfen, einerseits zeigen will, was man bis heute dort gemacht, und andererseits aufmerksam prüfen will, welche Unternehmen sich eintretendenfalls dort mit Aussicht auf Erfolg anempfehlen lassen.

Melchior de Voguë schreibt in seinen Studien über russische Verhältnisse: „Der Schwerpunkt des Zarenreiches versetzt sich in unvermeidlicher Weise von Norden nach Süden." Ohne darauf näher eingehen zu wollen, inwiefern diese Behauptung im allgemeinen richtig ist, darf man jedoch dieselbe bestimmt in bezug auf die Grofsindustrie dieses Landes für zutreffend halten: der Anstofs zu dieser Bewegung hat schon stattgefunden. Zwei bedeutende Hüttengesellschaften sind mit dem Beispiel vorgegangen; zuerst die Gewerkschaft von Briansk, welche seit dem Vorjahre mit dem Bau einer Hütte bei Ekaterinoslaw beschäftigt ist; dann die Gesellschaft der Stahlwerke von Praga-Warschau, welche in Verbindung mit der Gesellschaft Cockerill von Seraing die Anlage eines Eisen- und Stahlwerkes bei dem, am Dnjepr-Flusse, zwischen Ekaterinoslaw und Krivoï-Rog gelegenen Dorfe Kamenskoë projectirt hat.

Dafs diesen Beispielen andere folgen werden, dafür bürgen stichhaltige Gründe. So haben durch die neuerdings erhöhten Zolltarife die wirthschaftlichen Verhältnisse der polnischen Eisenwerke, welche auf den Roheisenbezug vom Auslande angewiesen waren, eine ganz bedeutende Einbufse erlitten, und werden sich dieselben wohl in der Zukunft dazu bequemen müssen, in den natürlichen Hülfsquellen Rufslands die Mittel zum Fortbestehen zu suchen, und zur Selbsterzeugung ihres Roheisenbedarfes mit Verwendung der Erz- und Kohlenvorkommnisse des Inlandes zu schreiten. Das südliche Rufsland bietet für die ergiebige Ausnutzung dieses Ausweges die günstigsten Bedingungen.

Andererseits ist für die nördlichen Industrieen, welche hauptsächlich auf die Holzkohlenfeuerung angewiesen sind, bei dem mehr und mehr steigenden Kostenpreise dieses Materials ebenfalls wenig Hoffnung vorhanden, auf die Dauer den Wettbewerb mit den in dieser Hinsicht günstiger gelegenen Werken des Landes durchsetzen zu können. Um mit geringen Gestehungskosten arbeiten zu können, mufs man eben viel produciren, und den Anforderungen dieses wirthschaftlichen Gesetzes läfst sich eben sehr schwer nachkommen; man müfste denn zur gänzlichen Ausrottung der vorhandenen Wälder schreiten, was andererseits wohl nicht zugestanden werden dürfte. Die Entwaldungen in grofsem Mafsstabe haben schon für das westliche Europa viele unheilvollen Folgen gehabt, und mit grofser Befürchtung sieht man der immer weiter greifenden, den kalten Nordwinden immense Strecken freilegenden Ausrottung entgegen.

Weinberg hat über diese Verhältnisse eine interessante Abhandlung veröffentlicht, in welcher er nachweist, dafs zur Befriedigung der actuellen Bedürfnisse in den fünfzig Gouvernements des europäischen Rufslands, jährlich 31 Millionen Cubik-Sash.*, über 401 Millionen Cubikmeter erforderlich sind, welche die Freilegung von 1 200 000 Dessätinen**, über 121 □ Myriameter oder 0,202 geogr. □ Meilen Waldland zur Folge haben. Ersichtlich wird also, dafs, wenn keine Abhülfe geschaffen wird, bei einem solchen Vorgehen der Schwerpunkt des russischen Reiches wohl schon vor 50 Jahren seiner Versetzung entgegengegangen sein wird, die nordländischen und die Central-Provinzen, welche so in dem Zeitraum von einem Jahrhundert ihre Waldflächen um über 50 % reducirt haben, nicht mehr bewohnbar sein werden.

Jedenfalls steht es sicher, dafs die Schwierigkeiten, über welche sich die Holzkohlen verhüttenden Industriellen auf dem letzten metallurgischen Congrefs in St. Petersburg*** so bitter beklagten, nur in gröfserem Mafse zunehmen können, und dafs in naturgemäfser Weise die vorausgesehene Verlegung der Industrie nach den südlichen, günstiger gelegenen Provinzen sich mit der Zeit vollziehen mufs.

Welche Bedeutung hat denn nun heute dieses Kohlenbecken des Donetzgebietes, von welchem man sich im allgemeinen eine so glänzende Zukunft

* 1 Cubik-Saschehn = 9,712 cbm.
** 1 Dessätine = 1,092 ha.
*** Vergl. Seite 130, 1886.

verspricht? Eine sehr grofse oder eine unbedeutende, je nach dem Standpunkte, nach welchem man dieselbe auffafst: eine sehr grofse, wenn man auf die Naturreichthümer, die es umfafst, zu sprechen kommt und die verhältnifsmäfsig geringe Zeit in Berücksichtigung bringt, welche uns von dem Beginn der industriellen Ausbeutung trennt, hingegen eine geringe, wenn man nur die Unverhältnifsmäfsigkeit in Betracht zieht, welche zwischen der überaus grofsen Mächtigkeit der vorhandenen Kohlenformationen und der bis heute erreichten Productionsziffer besteht.*

Nehmen wir eine Karte in grofsem Mafsstabe des südlichen, durch das Asowsche Meer bespülten Rufslands zur Hand und verfolgen wir den Lauf des Kalmius-Flusses.

In einer Entfernung von 50 Werst** nördlich von der Mündung dieses Flusses treffen wir auf den Kohlen führenden Kalkstein. Wenn wir, von diesem Punkte ausgehend, das an den Tag tretende Flötz in östlicher Richtung verfolgen, so gelangen wir, fast mit der Meeresküste parallel gehend, bis zum Zusammenflufs des Don und des Donetz; von dort aus gehen wir dem Lauf dieses letzteren Flusses nach bis zur Stadt Slaviansk und kommen von dieser bergabwärts wieder auf den Ausgangspunkt zurück. Wir haben alsdann die Tour um das Donetzbecken zurückgelegt, welches eine Fläche von 2 500 000 Dessätinen (2 730 000 ha) hat, also etwa das 18 fache derjenigen der belgischen Kohlenbecken, welch letzteres etwa 134 110 ha umfafst.

Nach einer von A. Tchirikow den verschiedenen Qualitäten der vorkommenden Steinkohlenflötze entsprechenden Classification lassen sich diese 2 730 000 ha in sechs Gruppen eintheilen wie folgt:

Gruppe I. mit langflammigen Sandkohlen.
„ II. mit langflammigen Backkohlen.
„ III. mit eigentlichen Fettkohlen, sogen. gewöhnlichen Backkohlen.
„ IV. mit kurzflammigen Backkohlen oder sogen. Kokskohlen.
„ V. mit mageren oder anthracitischen Kohlen.
„ VI. mit eigentlichen Anthraciten.

Die Gruppe I oder Gruppe von Lissitchansk erstreckt sich auf die äufserste nordwestliche Spitze des Beckens; sie führt verschiedene Flötze von geringer Mächtigkeit, welche eine braunfarbige, meistentheils harte Sandkohle liefern, welche bis 11 % Asche nach der Calcination geben.

In nachstehender Tabelle I geben wir die Analysen einiger Sorten Steinkohlen dieser Gruppe:

* Vergl. auch »Stahl und Eisen« 1886, S. 136.
** 1 Werst = 500 Sashén = 1067 m.

Tabelle I.

Namen der Zechen:	Roubejnoé	Roubejnoé	Lissitchansk	Serbinovka
Namen des Eigenthümers:	Hn. Bogdanovitch	Frau Schakow	Staatseigenthum	
Bezeichnung des Flötzes:	Splintkohle	Nr. 7.	Nr. 7.	Nr. 1.
Tiefe:	64 m	57,50 m	125 m	111 m Mächtigkeit 1 m
	Auf 100 Theile getrockneter Kohle.			
Kohlenstoff	71,02 %	75,85 %	66,26 %	73,60 %
Wasserstoff	5,02 „	5,12 „	4,32 „	5,27 „
Sauerstoff und Stickstoff	17,51 „	16,48 „	14,37 „	16,61 „
Schwefel	2,90 „	0,85 „	3,82 „	0,17 „
Aschengehalt	4,00 „	2,20 „	11,23 „	4,36 „
Wärmecapacität	6,723 Calorien	7,128 Calorien	6,111 Calorien	7,010 Calorien
Koksausbringen	57,83 %	56,33 %	64,23 %	64,61 %

Die Zeche von Lissitchansk, welche Staatseigenthum ist, ist die älteste Kohlengrube des Donetzbeckens und liegt heute aufser Betrieb. Dieselbe wurde angelegt für den Kohlenbedarf des Eisenwerks von Lugansk, welches schon im Jahre 1796 für die Verproviantirung der Flotte des Schwarzen Meeres und für Anfertigung von Waffen und Munition für die Festungen des südlichen Rufslands erbaut wurde, und in welchem noch heute Kriegsgeschosse fabricirt werden.

Die Gruppe II, Gruppe der Lugane und der Bielaïa genannt, ist viel bedeutender als die erste, an welche sie sich nördlich anschliefst. In dieser Gruppe trifft man eine Serie von zahlreichen Flötzen an, welche, obschon wenig Regelmäfsigkeit in den Gängen zeigend, zuweilen doch eine Mächtigkeit von 1,50 m erreichen und eine harte, schwarze Kohle liefern. Manche Zechen dieser Gruppe fördern eine Steinkohle, welche sich für die Herstellung von Leuchtgas eignet. Die bedeutendsten Zechen sind diejenigen von Golonbovka und Ouspensk.

Analysen der Kohlen von den letzteren, sowie einiger anderen Zechen dieses Districtes finden wir in Tabelle II.

Tabelle II.

Name der Zechen:	Golonbovka	Golonbovka	Golonbovka	Onspensk	Mikhaïlovsky	Orekhovsky
Name der Eigenthümer:	H. H. Leitchenko und Onmansky	denselben	denselben			
Bezeichnung des Flötzes	Nr. 3	Nr. 3				Flötz Pehovsk
Tiefe	34 m	32 m	28,50 m	60 m	34 m	60 m
Mächtigkeit des Flötzes		0,70 m	1,05 m			
Kohlenstoff (Auf 100 Theile getrocknete Kohle)	78,50 %	78,90 %	75,40 %	72,28 %	74,69 %	76,93 %
Wasserstoff	4,07 „	4,08 „	3,87 „	3,46 „	5,43 „	4,95 „
Sauerst u. Stickst.	15,44 „	15,38 „	15,53 „	20,06 „	16,87 „	13,59 „
Schwefel	0,58 „	0,49 „	0,33 „	0,70 „	0,15 „	1,53 „
Aschengehalt	1,40 „	1,15 „	5,40 „	3,50 „	2,86 „	3,00 „
Wärmecapacität	6,869 Cal.	7,520 Cal.	7,270 Cal.	6.163 Cal.	7,164 Cal.	7,326 Cal.
Koksausbringen	66,50 %	62,58 %	62,80 %	68,0 %	62,82 %	66,52 %

Auffallend bei den vorstehenden Analysen ist der äufserst geringe Schwefel- und Aschengehalt der Kohlen dieser Gruppe. In der Wirklichkeit fördern auch alle Zechen eine Steinkohle ausgezeichneter Beschaffenheit; so nimmt namentlich die Kohle von Orekhova neben den besten Marken des Donetzbeckens den ersten Rang ein. Die aus derselben gewonnenen Koks sind ebenfalls guter Qualität. Im Districte von Lugane findet man auch Hämatiteisenstein-Lager vor.

Die Gruppe III, sogenannte Gruppe des Kalmius, ist bei weitem die interessanteste und bildet den eigentlichen industriellen Mittelpunkt des ganzen Donetzbeckens; sie nimmt den ganzen westlichen Theil desselben ein. Dort liegen die sich einander anschliefsenden Kohlenbergwerke von Korsonne und Novaïa, der »Südrussischen Gesellschaft« gehörend, die von Makéevka, Eigenthum des Hrn. Ilovaïski, diejenigen der »Französischen Gesellschaft«, sowie auch die Kohlenbergwerke und die Eisen- und Stahlhütten der Gesellschaft »Neu-Rufsland«, welche letztere besser unter dem Namen Hughes-Werke nach ihrem Gründer, Erbauer und Leiter bekannt.

Die Kohlen dieser Gruppe sind schwarze glänzende Fettkohlen, sind leicht zerreiblich, blähen beim Erhitzen infolge der Gasentwicklung stark auf und liefern ausgezeichneten Koks für Hüttenzwecke. Der Schwefel- und Aschengehalt derselben ist, wie aus nachstehenden Analysen hervorgeht, in der Regel ziemlich niedrig.

Bezeichnung der Zechen	Schwefelgehalt %	Aschengehalt %	Koksausbringen %	Wärmecapacität Calorien
Korsonne	v. 0,8 bis 3,0	v. 0,3 b. 6,0	v. 65,5 b. 76,7	7560
Volyntzowka	„ 0.8 „ 1,22	„ 1,2 „ 5,4	„ 69 „ 87	7325
Sophievka	„ 1,40 „ 2,70	„ 3,4 „ 7.0	„ 70 „ 86	7855
Makéevka	„ 1,2 „ 3,0	„ 0,8 „ 1,7	„ 68 „ 74	—
Jonsovo	„ 0,2 „ 3,0	„ 0,8 „ 3,8	„ 74 „ 83	—

Die Kohlenlagerungen sind zahlreich und von einer ansehnlichen Mächtigkeit. So z. B. trifft man in dem nach dem Norden der Gruppe zu angefahrenen Schacht bei Stcherbinovka 15 Flötze, wovon 10 über 0,90 m mächtig sind. Bei Geleznïansk begegnet man einem Flötz mit 2,70 m; auf Zeche Sophievka sind von 19 mehrere mit über 1,50 m angetroffen worden.

Die oben angeführten Kohlengruben verdienen hinsichtlich ihrer Bedeutung, des Werthes der Betriebsanlagen und der praktisch durchgeführten Leitung der Arbeiten, besonders hervorgehoben zu werden. In ganz specieller Weise möchte der Verfasser der Aufmerksamkeit derjenigen Industriellen, welche etwa eine Studienreise nach dem Donetzbecken unternehmen, die Bergwerke des Hrn. Ilowaïski und die Hughesschen Gruben-, Eisen- und Stahlwerke empfehlen.

Die bei Makéevka belegenen Zechen des Hrn. Ilowaïski haben die gröfste Förderung des ganzen Beckens; in gleicher Entfernung von den Eisenbahnen Constantinovka-Marionpol und Koursk-Karkow-Azow sind dieselben mit den letzteren durch Anschlufsgeleise verbunden. Die Gesammtzahl der dort beschäftigten Arbeiter beträgt etwa 1500. Die Tagelöhne belaufen sich für Stückarbeit auf 70 Kopeken bis 1 Rubel 60 Kp. Bei gut ausfallender Ernte steigen diese Preise zuweilen bis auf 2 Rubel.* Das Bergwerk Makéevka umfafst 4 Schächte, welche täglich bis 75000 Puds** fördern.

Davon:	Schacht Amour	20000	Pud im Tag
	„ Catherine	20000	„ „
	Nordschacht	15000	„ „
	Schacht Kapital	20000	„ „
	(nöthigenfalls auch 30000 Pud.)		

Bei 240 Arbeitstagen im Jahre (der Fest- und Feiertage giebt es bekanntlich viel in Rufsland) ergiebt dies für das in Rede stehende Kohlenbergwerk eine Gesammtförderung von 18 Millionen Pud, etwa 300000 t. Diese beträchtliche Höhe wird jedoch nie erreicht, weil es an dem nöthigen Absatz gebricht, auf dessen Ursachen wir weiter unten zurückkommen.

* 1 Rubel, im durchschnittlichen Cours = 2 Mark. 100 Kopeken = 1 Rubel.

** 1 Pud = 40 Pfund = 16,38 kg; auf 1 t gehen 61 Pud.

Der Gestehungspreis der Makéevker Kohle betrug im Monat August 1886 franco Waggon auf Station Jacinovata der Marionpoler oder auf Station Khartzisk der Taganroger Eisenbahn 5 bis $5\frac{1}{2}$ Kopeken für ein Pud für gemischte, und 6 Kopeken für Stückkohlen.

Bei regelmäfsigen Abschlufslieferungen für bedeutende und baar bezahlende Firmen stellte sich der entsprechende Kaufpreis auf $6\frac{3}{4}$ Kopeken per Pud, während für Creditlieferungen $7\frac{1}{2}$ Kopeken per Pud gefordert wurden. Bis nach Station Taganrog geliefert kostet diese Kohle 10 Kopeken, nach Marionpol 10,2, und nach Odessa 17 bis 18 Kopeken.

Als für die Besprechung des vorhandenen und später zu erzielenden Absatzmarktes von besonderem Interesse veröffentlicht der belgische Consul nachstehend mit der Genehmigung des Besitzers das Kunden-Verzeichnifs der Kohlenbergwerke von Makéevka.

Vor der Zolltariferhöhung auf 3 Kopeken (Gold) per Pud für fremde durch die Häfen des Schwarzen und des Asowschen Meeres eingeführte Kohlen (7./19. Juli 1886) erstreckte sich das Absatzgebiet für diese Kohlen bis zum südöstlichen Theil des Gouvernements von Kiew, Moskau, Riazau und Saratow. Hier begegnen die Makéevkaer Steinkohlen am Wolgastrom die Naphtaproducte von Baku, welche dieselben von dem Wettbewerb ausschliefsen. In südlicher Richtung gelangen dieselben bis nach Vladicaucasi, Novorossisk, Batum, Sebastopol und Odessa. Als Hauptkunden figuriren die Russische Gesellschaft für Schiffahrt und Handel, die Dampfergesellschaft des Asowschen Meeres und des Don-Stromes, die Eisenbahngesellschaften von Charkow-Nicalaïew, von Fastovo, von Rostow-Vladicaucasi, von Novorossisk nach Tikhontsk (im Bau begriffen), von Moskau-Kursk, Moskau-Brest, Moskau-Riazau und von Libau-Romny; die Zuckerfabriken des Hrn. Terechenko zu Soummi (Gouv. Charkow), des Hrn. Charitonenko, ebendaselbst, des Hrn. Brodsky zu Kiew u. s. w. Begreiflicherweise sind hier nur die bedeutendsten Kunden angeführt. *St.*

(Schlufs folgt.)

Der Einflufs der Verkehrsvermehrung auf die Frachtkosten bei den Eisenbahnen.

Unter der Ueberschrift: »Ueber die Frachtkosten auf Eisenbahnen und Kanälen« befindet sich in Glasers Annalen Bd. XX, Nr. 229 vom 1. Jan. 1887 ein vom Königl. Eisenbahn-Maschineninspector v. **Borries** in Hannover verfafster Artikel, der nach zweierlei Richtungen das Interesse der auf Massentransporte angewiesenen Gewerbszweige und der rheinisch-westfälischen Industrie insbesondere in Anspruch nimmt: einmal, insofern er nachweist, wie enorm billig Massengütertransport auf der Eisenbahn bewerkstelligt werden kann, und zweitens insofern er geeignet ist, die Freunde des schwebenden Dortmund-Ems-Kanalprojectes nachdenklich zu machen.

Hr. v. B. gründet seine Frachtkosten-Veranschlagung auf die Annahme eines neu einzurichtenden Kohlentransports auf der Bahnstrecke Dortmund-Emden unter Berücksichtigung der wirklichen Betriebsverhältnisse.

In den bestehenden Verkehr legt er vier Züge in jeder Richtung ein, von denen drei täglich regelmäfsig fahren, während der vierte nach Bedarf durchschnittlich dreimal in der Woche verkehren soll.

Diese neu eingelegten Züge können jährlich

567 000 t

Kohlen von Dortmund nach Emden befördern, indem jeder Zug 54 Wagen zu 10 t führt.

An Neuanschaffungen würden erforderlich sein: 13 Locomotiven (11 in Dienst, 2 in Reserve), 616 Kohlenwagen und die nothwendige Erweiterung der Locomotivschuppen, Werkstätten und sonstiger Gebäude, Alles in Allem veranschlagt zu

2 385 500 Mark.

Hr. v. B. hat einen Fahrplan beigegeben, um zu zeigen, wie die Züge verkehren können, ohne den sonstigen Verkehr zu stören, und weist nach, dafs 12 Locomotivpersonale mit etwa $7\frac{1}{2}$ Dienststunden täglich, und zehn Zugpersonale (je 1 Zugführer und 5 Bremser), die sich täglich durchschnittlich $8\frac{4}{10}$ Stunden auf der Fahrt befinden, zur Erzielung der erwähnten Transportleistung genügen.

Es werden sodann die Betriebskosten ermittelt. Dieselben setzen sich zusammen aus:

I. Kosten der Zugförderung.
II. Stations- und Expeditionsdienst.
III. Bahnaufsicht und Unterhaltung.
IV. Allgemeine Verwaltung.

Die Kosten ad I belaufen sich auf 528 000 ℳ, nämlich:

Unterhaltung und Erneuerung der Locomotiven	77 628 ℳ
Brennmaterialverbrauch	81 984 „
Putzen und Schmieren u. Wasserverbrauch	18 630 „
Unterhaltung, Schmierung und Erneuerung der Wagen . . .	197 274 „
Beleuchtung und Heizung des Gepäckwagens	1 028 „
Besoldung des gesammt. Personals	151 456 „
zus.	528 000 ℳ

Zu II. Stations- und Expeditionsdienst nimmt Hr. v. B. an, dafs auf den 33 Stationen und Haltestellen im ganzen etwa 140 Beamte mit 210 000 ℳ Gehalt nöthig sind, wovon der projectirte Kohlenverkehr — entsprechend seinem Antheil an geleisteten Zugkilometern — 27 % oder 56 700 ℳ zu tragen haben würde. Hierzu noch 10 % Büreaukosten, giebt zusammen 62 360 ℳ.

Für III. Bahnaufsicht und Unterhaltung berechnet Hr. v. B. 197 682 ℳ nach folgender Erwägung: Die Bahnaufsicht und Unterhaltung haben bei den deutschen Staatsbahnen im Jahre 1883 109,7 Millionen Mark gekostet; geleistet sind 287 Millionen Locomotiv-Kilometer, macht pro Locomotiv-Kilometer 0,382 ℳ. Dies auf den vorliegenden Kohlentransport angewendet, giebt 517 520 km $\times$ 0,382 = 197 682 ℳ.

Hr. v. B. hält diese Summe noch für zu hoch, weil darin die Unterhaltung der Gebäude mit einbegriffen ist.

IV. Kosten der allgemeinen Verwaltung. Dieselben haben 1883 9,4 % aller Betriebsausgaben betragen, was auf den in Rede stehenden Kohlenverkehr $\frac{9,4}{100-9,4}$ von den Ausgaben unter I, II und III ausmacht und sich auf 81 958 ℳ berechnet.

Sämmtliche Betriebsausgaben unter I, II, III und IV zusammen ergeben demnach die Summe von

870 000 ℳ.

Da im ganzen 567 000 t auf 244 km, oder

138 348 000 netto-tkm

geleistet werden, so kostet

$$1 \text{ netto-tkm}: \frac{870\,000{,}100}{138\,348\,000} \text{ ₰}$$

oder etwa 0,63 ₰

oder eine Doppelladung von Dortmund nach Emden kostet nur

10 $\times$ 244 $\times$ 0,63 ₰ oder 15 ℳ 40 ₰.

Irgend welche Verzinsung des Anlagekapitals, weder des der vorhandenen Anlagen noch der zu obigem Transport nothwendigen Neubeschaffungen, ist in diesem Satze nicht enthalten. —

Der aufserordentlich niedrige Satz von 0,63 ₰ f. d. netto-tkm stimmt allerdings nicht mit dem von Hrn. Reg.-Baumeister Sympher als Durchschnitt der Jahre 1881/82 und 1882/83 ermittelten, doppelt so hohen Satze von 1,259 ₰ (siehe Kanalvorlage 1886 im preufs. Abgeordnetenhause).

Die Art dieser Ermittelung ist aber meines Erachtens eine ungenaue. Sie gründet sich auf ein System, nach welchem aus den Betriebsresultaten der preufs. Staatsbahnen im Jahre 1874 die Kosten des Gütertransports berechnet sind. Dasselbe auf die heutige rechtsrheinische Bahn angewandt, führt zu dem irrigen Resultat, dafs auf den Personenverkehr nur etwa 20 %, auf den Güterverkehr etwa 80 % der Betriebskosten entfallen (vergl. Sympher im »Glückauf« 1884, Nr. 27). Ein Blick in die Uebersicht der Ausgaben führt jedoch zu der Ueberzeugung, dafs der Güterverkehr nur etwa 70 %, der Personenverkehr dagegen etwa 30 % zu tragen hat; (vergl. meine Abhandlung über Personen- und Güterverkehr bei Köln rrh. in »Stahl und Eisen«, Decemberheft 1885).

Die Sympherschen Zahlen dürften daher um $\frac{1}{8}$ niedriger zu bemessen sein, und die Transportkosten also nur etwa

1,10 ₰ p. netto-tkm

oder 27 ℳ für die Doppelladung Dortmund-Emden betragen.

Dies würde mit dem stimmen, was ich auf Grund der Betriebsresultate für 1883/84 berechnet habe. (Vgl. »Stahl u. Eisen«, Decemberheft 1885.) Die thatsächlichen Ausgaben für den Güterverkehr bei Köln rrh. 1883/84 waren muthmafslich

etwa	23 914 000 ℳ
nach Abzug der Ausgaben für Dienstgut etc. und für alle Güter in weniger als 10 t-Ladungen mit	5 730 000 „
blieben für den Transport von 10 t-Ldgn.	18 180 000 ℳ

Es wurden transportirt

1 515 356 000 netto-tkm,

also kostete ein netto-tkm

$$\frac{18\,180\,000}{1\,515\,000\,000} \text{ oder } 1{,}2 \text{ ₰}$$

Im Jahre 1882/83 sind aber die Selbstkosten um etwa 10 % niedriger gewesen als in 1883/84, und 1881/82 sind sie noch niedriger gewesen, mithin wird der Durchschnitt von 1881/82 u. 82/83

etwa 1,06 ₰ p. netto-tkm

gewesen sein, und eine Doppelladung von Dortmund nach Emden würde sich auf

25 ℳ 86 ₰

stellen.

Zieht man ferner in Berücksichtigung, dafs die von Sympher und die von mir ermittelten

Zahlen die Durchschnittszahlen für sämmtliche Linien von Köln rrh. — ohne Rücksicht auf gröfsere oder geringere Frequenz der einzelnen Linien — darstellen, so wird man nicht fehl gehen, wenn man annimmt, dafs auf den Hauptstrecken, z. B. Wanne-Bremen, die Kosten p. 10 000 kg und 100 km auf

9 ℳ

heruntergehen mögen, während sie auf den minder stark benutzten Linien leicht

20 ℳ

erreichen können.

Neun Mark ergiebt für 244 km (Dortmund-Emden) einen Transportkostensatz von 22 ℳ bei starkem Verkehr. Ich halte diese Zahl vorläufig für die den thatsächlichen Verhältnissen am meisten entsprechende.

Wenn nun Hr. v. B. nur 15,40 ℳ veranschlagt, so liegen keine Gründe vor, diesen überraschenden Unterschied in seinem ganzen Umfange zu bezweifeln, zumal man das Gegentheil nicht beweisen kann.

Doch scheint Hr. v. B. in einzelnen Dingen zu billig gerechnet zu haben, z. B. in der allgemeinen Verwaltung, wofür 9,4 % der sämmtlichen Ausgaben veranschlagt sind. Der Durchschnitt ist freilich 9,4 % (nach dem Bericht über die preufsischen Staatsbahnen für 1882/83, Seite 226: 9,6 %) gewesen, aber diese Ausgabe hat bei den einzelnen Directionsbezirken zwischen 7,1 % (Hannover) und 12,3 % (Köln lrh.) geschwankt. Wenn daher Ziffern aus den „wirklichen Betriebsverhältnissen", wie Hr. v. B. sagt, entnommen werden sollten, so hätte er müssen 11,6 % (Köln rrh.) statt 9,4 %, d .h. 103 400 ℳ statt 81 958 ℳ für allgemeine Verwaltung einstellen, und der Frachtsatz Dortmund-Emden würde dann 15,70 ℳ statt 15,40 ℳ sein.

Ferner ist wohl die Annahme berechtigt, dafs in der Veranschlagung des Hrn. v. B., ebenso wie es gewöhnlich bei Kostenanschlägen der Fall zu sein pflegt, mehreres Unvorhergesehene unberücksichtigt geblieben sein wird und dafs die Transportselbstkosten, ohne Zinsen, sich schliefslich doch wohl auf 0,7 bis 0,75 ₰ p. netto-tkm stellen werden. —

Die Verzinsung berechnet Hr. v. B. zu 0,52 ₰ f. d. netto-tkm; die Gesammtkosten sind also 0,63 + 0,52 oder 1,15 ₰ f. d. netto-tkm. Die Eisenbahn-Verwaltung kann mithin einen Wagen Kohlen für 244 . 10 . 1,15 ₰, d. i. für

28 ℳ

von Dortmund nach Emden fahren und verzinst dabei ihr Anlagekapital mit $4^1/_2$ %.

Ebenso berechnet Hr. v. B. die Transportkosten für die hinsichtlich des Betriebes nicht ganz so günstige Strecke Wanne-Hamburg zu 1,25 ₰ f. d. netto-tkm, d. i. zu

42,25 ℳ

für die Doppelladung einschl. Verzinsung.

Wenn nun auch diese Ziffern als sehr niedrige, in Wirklichkeit vielleicht kaum erreichbare erscheinen, so ist doch nicht zu bezweifeln, dafs, wenn nach dem Vorschlage des Hr. v. B. mit Einlegung von Kohlenzügen in den bestehenden Verkehr vorgegangen würde, eine Verbilligung des Gesammtverkehrs eintreten müfste, die wiederum die Ermäfsigung einzelner Tarifsätze ermöglichte, ohne die Einnahmen des Staats zu schmälern.

E. Sch.

Wir haben die vorstehenden Ausführungen unseren Lesern nicht vorenthalten wollen, obgleich wir die Ansicht des Verfassers, dafs sie geeignet sind, „die Freunde des schwebenden Dortmund-Ems-Kanalprojectes nachdenklich zu machen", durchaus nicht theilen. An Rechnungen, welche darlegen sollen, wie billig unsere Massengüter, insbesondere die Kohlen, aus dem Ruhrgebiet nach den Nordseehäfen gefahren werden könnten, wenn dieses oder jenes Project zur Durchführung gelangen würde, hat es bisher, namentlich in dem heftigen Kampfe bezüglich der Zweckmäfsigkeit von Kanälen überhaupt, insbesondere des Dortmund-Ems-Kanals, nicht gefehlt. Allen diesen schönen Berechnungen und Projecten steht die Thatsache gegenüber, dafs, trotz der gröfsten Anstrengungen seitens der Interessenten, von der Staats-Eisenbahnverwaltung weder weitergehende, jenen Rechnungen annähernd entsprechende Tarifermäfsigungen, noch die Durchführung irgend welcher, den schönen Projecten gleichzustellender Mafsnahmen zu erreichen gewesen sind und auch in absehbarer Zeit nicht zu erreichen sein werden. Dieser Thatsache gegenüber werden die Freunde des Dortmund-Emshäfen-Kanals die Hoffnungen, welche an die Bewilligung dieser Wasserstrafse geknüpft worden sind, festhalten und nach wie vor für die Ausführung dieses Unternehmens mit aller Kraft eintreten müssen.

Die Redaction: *H. A. Bueck.*

Der Etat der Königl. Preufsischen Eisenbahn-Verwaltung für das Jahr vom 1. April 1887/88.

So mancher Aufsatz in den Spalten dieser Zeitschrift hat einerseits die Verkehrsverhältnisse auf den unter Kgl. Preufsischer Staatsverwaltung stehenden Eisenbahnen, andererseits auch viele Einzelheiten in der Anlage und im technischen Betriebe derselben zum Gegenstande gehabt, so manche Wünsche sind in beiden Beziehungen an dieser Stelle niedergelegt worden, dafs es uns nicht mehr als billig dünkt, auch einmal darüber Rechenschaft abzulegen, inwieweit die Hoffnungen, welche sich an jene Wünsche knüpften, in Erfüllung gegangen sind. Eine Antwort auf viele der diesbezüglichen Bestrebungen, geben uns aber die, nur von den nothwendigsten Erläuterungen begleiteten Ziffern des dem Abgeordnetenhause unterbreiteten Etats der Eisenbahn-Verwaltung für das Jahr 1887/88, und glauben wir daher unseren Lesern einen Dienst zu erweisen, wenn wir versuchen, aus dem stattlichen Bande (derselbe umfafst 427 Seiten in grofs Quartformat) diejenigen Zahlen und Erläuterungen, welche ihrem Interesse am nächsten liegen, herauszugreifen und übersichtlich zusammenzustellen.

Vorausschicken wollen wir nur noch die Bemerkung, dafs die Aufstellung des Etats eine Gesammtleistung ist, welche hohe Anerkennung verdient und dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten zur hohen Ehre gereicht. —

I. Einnahmen.

	Betrag für 1. April 87/88 ℳ	Der vorige Etat setzt aus ℳ	Mithin für 87/88 mehr oder weniger ℳ
Für Rechnung des Staates verwaltete Eisenbahnen:			
Aus dem Personen- und Gepäckverkehr	177 690 000	180 160 000	— 2 470 000
Aus dem Güterverkehr	472 110 000	476 160 000	— 4 050 000
Antheile an den Erträgen anderer Bahnen	801 376	767 202	+ 34 174
Privateisenbahnen, bei welchen der Staat betheiligt ist	517 968	458 611	+ 59 357
Sonstige Einnahmen	31 413 750	33 553 650	— 2 139 900
Summa der Einnahmen .	682 533 094	691 099 463	— 8 566 369

II. Dauernde Ausgaben.

	Betrag für 1. April 87/88 ℳ	Der vorige Etat setzt aus ℳ	Mithin für 87/88 mehr oder weniger ℳ
Bezirk der Eisenbahn-Direction zu:			
Berlin	50 340 000	49 630 000	+ 710 000
Bromberg	34 700 000	34 150 000	+ 550 000
Hannover	43 020 000	43 690 000	+ 670 000
Frankfurt a. M.	20 920 000	21 680 000	— 760 000
Magdeburg	37 330 000	38 430 000	— 1 100 000
Köln (linksrh.)	36 600 000	37 300 000	— 700 000
Köln (rechtsrh.)	42 250 000	42 100 000	+ 150 000
Elberfeld	33 710 000	34 080 000	— 370 000
Erfurt	28 210 000	28 040 000	+ 170 000
Breslau	45 770 000	46 400 000	— 630 000
Altona	17 580 000	17 970 000	— 390 000
Main-Neckarbahn	70 063	67 282	+ 2 781
Wilhelmshaven-Oldenburger E. B. . .	36 800	9 100	+ 27 700
Zinsen- und Amortisationsbeträge . . .	69 803 753	83 414 527	— 13 610 774
Summa der Ausgaben der für Rechnung des Staats verwalteten Eisenbahnen .	460 340 616	476 960 909	— 16 620 293
Hierzu treten noch die Ausgaben für die Central-Verwaltung, das Eisenbahncommissariat zu Berlin und die technische Eisenbahnschule zu Nippes mit	1 391 070	1 389 370	+ 1 700
Gesammtsumme d. dauernden Ausgaben	461 731 686	478 350 279	— 16 618 593

Somit betragen:

die Einnahmen	ℳ 682 533 094 —
die dauernden Ausgaben dagegen	„ 461 731 686 —
Es ergiebt sich also im Ordinarium ein Ueberschufs von	ℳ 220 801 408 —
worauf zunächst zur Verzinsung der Eisenbahn-Kapitalschuld. .	„ 165 300 808 —
und zur Deckung von Staatsausgaben des Jahres 1887/88 in Rechnung zu stellen sind . .	„ 2 200 000 —
Mithin bleiben .	ℳ 53 300 599 —

Dieser verbleibende Ueberschufs, von welchem 33 611 459 ℳ anschlagsmäfsig dem Betrage von $^3/_4$ % der für den 1. April 1880 festgesetzten Staatseisenbahn-Kapitalschuld und der Zuwächse derselben bis Ende März 1888 entsprechen, ist zur Tilgung der Eisenbahn-Kapitalschuld zu verwenden und von derselben abzuschreiben. Ergiebt sich rechnungsmäfsig ein höherer Ueberschufs, so ist der über $^3/_4$ % der Eisenbahn-Kapitalschuld hinausgehende Theil des Ueberschusses insoweit ebenfalls zur Tilgung und Abschreibung zu verwenden, als er mit dem den $^3/_4$ % der Eisenbahn-Kapitalschuld entsprechenden Theil des Ueberschusses den anschlagsmäfsigen Betrag von 53 300 599 ℳ nicht übersteigt. Die Bestimmung über den darüber etwa hinausgehenden Betrag bleibt dem Staatshaushalts-Etat pro 1. April 1889/90 vorbehalten.

Bei der Gestaltung des Gesammt-Etats des Preufs. Staats findet eine Amortisation der Eisenbahnschuld in der That nicht statt. Es mufs hierbei bemerkt werden, dafs die gesammte Staatsschuld 4 181 913 008 ℳ beträgt. Diese Schuld, welche auch die für den Bau und Erwerb von Eisenbahnen contrahirten Schulden umfafst, hat nach den Veranschlagungen der Staatsschuldenverwaltung erforderlich zur Verzinsung 170 946 537 ℳ, die auf demselben Etat erscheinende Amortisation beziffert sich, einschl. derjenigen Summe von 5 289 268 ℳ, die aus den Ueberschüssen der Eisenbahnen entnommen werden soll, auf 18 148 246 ℳ. Für die Befriedigung sämmtlicher Bedürfnisse der Staatsschulden im Etatsjahr 1887/88 ist demgemäfs die Summe von 189 112 773 ℳ aufzuwenden. Wird diese Summe von den Ueberschüssen der Eisenbahnen gedeckt, welche 220 801 408 ℳ betragen, so bleiben noch über 31 Millionen Mark, welche der Staatsverwaltung für allgemeine Verwaltungszwecke zur Verfügung stehen.

Nach dem Grundgedanken der sogenannten wirthschaftlichen Garantiegesetze vom Jahre 1882 sollten die Ueberschüsse der Staatseisenbahnen jedoch nicht zu Zwecken der allgemeinen Staatsverwaltung, sondern zur Amortisation der Eisenbahnschuld verwendet werden. Den Gegnern der Verstaatlichung der Eisenbahnen gelang es aber, eine starke und effective Amortisation der Eisenbahnschuld zu hintertreiben. Man ging dabei von der Annahme aus, dafs die Amortisation von der Lage des Staatshaushaltes abhängig gemacht werden müsse. Gestatte die Bilanz des Etats die Amortisation nicht, so werde man im Falle der obligatorischen Amortisation mit einer Hand Staatsschuldverschreibungen verbrennen, mit der andern Hand aber Consols entgegennehmen, die der Staat verkaufen müsse, um das Deficit im Staatshaushalt zu decken; das sei nur eine unnöthige Scheinmanipulation; ergeben sich in der That einmal Ueberschüsse in der gesammten Finanzverwaltung, so könnten dieselben ja zur Amortisation verwendet werden.

Diese Anschauung erlangte die Mehrheit und demgemäfs werden die Ueberschüsse der Staatseisenbahn-Verwaltung, soweit es reicht, zur Deckung eines Deficits des Gesammtetats verwendet und die Amortisation der Eisenbahnschuld unterbleibt, wenn ein solches Deficit vorhanden ist.

Das Unrichtige dieses Verfahrens kennzeichnete der Abgeordnete Dr. Hammacher in der Sitzung des Abgeordnetenhauses vom 5. Februar d. J. ungemein treffend, indem er sagte: „Die obligatorische Pflicht der Amortisation der Staatsschulden drückt sich in den praktischen Consequenzen dahin aus, dafs Niemand, weder der Finanzminister des Landes, noch irgend ein Abgeordneter, von einem balancirenden Etat reden darf, so lange als die Einnahmen des Staats nicht ausreichen, um auch die Amortisation zu bewerkstelligen.“

Der Herr Abgeordnete wies mit Nachdruck darauf hin, dafs der Grundgedanke der Verstaatlichung der Eisenbahnen in der Absicht liege, die wirthschaftlichen Interessen des Landes besser zu fördern, als es bis dahin möglich war. Um dies zu erreichen, wäre es nothwendig gewesen, die Verwaltung auch finanztechnisch so auszurüsten, dafs sie die Tarife herabsetzen könne, und durch die Leistungen der Eisenbahnen die ökonomische Wohlfahrt des Landes zu fördern. Im geschichtlichen Laufe der wirthschaftlichen Entwicklung der Länder Europas werde zuletzt dasjenige Land wirthschaftlich am stärksten sein im Austausch der Güter, in der Gravitation der productiven Kräfte, in Beschäftigung der arbeitenden Klassen, kurz den Concurrenzkampf siegreich bestehen, welches sein Eisenbahnkapital auf die geringste Stufe zurückgeführt hat, welches sich nicht in der Nothwendigkeit befindet, auf die Verzinsung der Amortisation des Eisenbahnkapitals aus den Betriebsergebnissen bei der Feststellung der Eisenbahntarife ängstliche Rücksichten zu nehmen.

Gerade der Umstand, dafs nach den bestehenden Gesetzen in Oesterreich, Frankreich und Rufs-

land die Eisenbahnen in einer gewissen Periode unentgeltlich dem Staate zufallen werden, war ein wesentlicher Grund für die Verstaatlichung der Preufs. Bahnen, aber auch für eine starke und effective Amortisation und Abschreibung.

Daher konnte der Abgeordnete Dr. Hammacher mit Recht seine Ausführungen mit den Worten schliefsen: „Nicht eher werden wir von einer vollständigen Ordnung der gesammtstaatlichen Finanzverhältnisse in Preufsen reden können, als bis unter normalen Zuständen jede Veranlassung aufhört, die Ueberschüsse der Staatseisenbahnverwaltung zu etwas anderem zu verwenden als zur Tilgung der Staatseisenbahnschuld und indirect für die wirthschaftliche Hebung des Landes durch die Ermäfsigung der Tarife."

III. Einmalige und aufserordentliche Ausgaben.

	Betrag für 1. April 87/88 ℳ
Für Neu- bezw. Umbauten von Bahnhöfen, Locomotivschuppen, Werkstatts- und sonstiger Anlagen im Directionsbezirk zu:	
Berlin	450 000
Hannover	992 000
Frankfurt	2 415 000
Magdeburg	2 030 000
Köln (linksrh.)	372 000
Köln (rechtsrh.)	150 000
Elberfeld	360 000
Erfurt	445 000
Breslau	220 000
Altona	70 000
Zur Herstellung von Central-Weichen- und Signalapparaten, fernere Rate	500 000
Zur Ausrüstung der Betriebsmittel mit continuirlichen Bremsen, fernere Rate	900 000
Zur Einrichtung der Personenzüge zur Gasbeleuchtung und zur Herstellung von Fettgas-Anstalten, fernere Rate	300 000
Zur Herstellung von Contactapparaten, fernere Rate	150 000
Dispositionsfonds zu unvorhergesehenen Ausgaben	1 500 000
Summa der einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben	10 854 000

Der vorigjährige Etat setzte ℳ 11 065 000 oder ℳ 211 000 mehr aus.

Der Ueberschufs im Ordinarium (siehe unter II) betrug . . . . . ℳ 220 801 408

Zieht man hiervon die einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben ab „ 10 854 000

so bleiben . ℳ 209 947 408

IV. Nachweisung der Betriebslängen.

Bezirk der Eisenbahn-direction	Betriebslänge für den öffentlichen Verkehr in 1887/88 Zu Anfang des Jahres km	Zu Ende des Jahres km	Bahnstrecken untergeordneter Bedeutung a. Jahresschl. km
Berlin	2 893,27	3 009,17	456,46
Bromberg	3 606,91	3 860,31	1 801,84
Hannover	2 038,09	3 072,24	247,67
Frankfurt a. M.	1 112,01	1 134,71	52,19
Magdeburg	1 852,60	1 852,60	142,76
Köln (linksrh.)	1 739,78	1 797,78	443,18
Köln (rechtsrh.)	2 021,82	2 054,27	534,21
Elberfeld	1 303,11	1 316,42	295,80
Erfurt	1 552,88	1 552,88	53,62
Breslau	2 672,41	2 771,52	449,77
Altona	1 011,55	1 112,78	138,67
Zusammen	21 804,43	22 534,65	4 615,17
Preufsischer Antheil der Main-Neckarbahn	6,33	6,33	—
Wilhelmshaven-Oldenburger-E.	52,37	52,37	—
Ueberhaupt	21 863,13	22 593,35	4 615,17

Im Etatsjahr 1887/88 werden voraussichtlich 26 neue Strecken in der Gesammtlänge von 748,61 km dem Betriebe übergeben werden.

V. Erläuterungen zu den Einnahmen.

Der Veranschlagung der Einnahmen aus dem Personen- und Güterverkehr sind rücksichtlich der am 1. April 1885 bereits in Betrieb gewesenen Strecken die Einnahmen des Jahres 1885/86 zu Grunde gelegt. Denselben treten die Einnahmen der seit dem 1. April 1885 eröffneten bezw. im Laufe des Etatsjahres noch zu eröffnenden neuen Strecken hinzu, deren Schätzung theils nach den bisherigen Betriebsergebnissen, theils nach besonderen Ertragsberechnungen stattgefunden hat. Für die fortschreitende Verkehrsentwicklung wird ein verhältnifsmäfsig geringer Mehrbetrag erwartet.

Derselbe ist für den Personen- und Gepäckverkehr auf 1,7 % gegenüber einer Steigerung um etwa 2,4 % in der ersten Hälfte des laufenden Etatsjahres und mehr als 1,5 % im Durchschnitt der beiden letzten Jahre angenommen worden.

Im Güterverkehr sind im Gegensatz zu der steigenden Richtung der Einnahmen in den Vorjahren die Einnahmen des Jahres 1885/86 hinter denjenigen des vorangegangenen Jahres um etwa 2,3 % zurückgeblieben, doch weisen die Einnahmen des laufenden Etatsjahres wiederum eine Steigerung auf, welche bis Ende September sich auf etwa 1,5 % berechnete. Während der Gesammtversandt der preufsischen Binnen-Verkehrsbezirke im Jahre 1885/86 von 81 155 372 t auf 80 491 950 t oder um 663 422 t = 0,8 % zurückgegangen war, ist derselbe im ersten Vierteljahr des laufenden Etatsjahres wieder um

1,56 % gestiegen. Im Eisenbahnversandt von den deutschen Seehäfenbezirken, an welchem die Staatsbahnen gleichfalls in hervorragendem Mafse betheiligt sind, betrug die Steigerung 3,7 %, im Eisenbahnversandt von den Rheinhäfen Ruhrort, Duisburg und Hochfeld 8,75 %. Wenn auch bei der gegenwärtigen Lage wichtige Industriezweige, namentlich der Eisenindustrie, auf eine weitere Verkehrssteigerung in dem gleichen Verhältnifs nicht mit Sicherheit gerechnet werden kann, so wird sich doch die Annahme einer mäfsigen Verkehrsvermehrung um etwa 1 % jährlich rechtfertigen lassen, zumal in der Zuckerindustrie, durch deren erheblichen Rückgang der Herbst- und Winterverkehr des vergangenen Jahres besonders ungünstig beeinflufst war (der Rübenversandt der preufsischen Zuckerdistricte hat sich allein um 736 000 t oder um 33 % verringert), eine weitere Einschränkung der Production nicht Platz gegriffen hat, vielmehr wiederum eine Steigerung des Rübenbaues eingetreten ist. Hiernach ist bei Annahme einer fortschreitenden Verkehrsentwicklung um 1 % jährlich eine Mehreinnahme von 9 100 000 ℳ eingestellt worden.

Während die Betriebs-Dienstgüter bisher frei befördert wurden, ist im Interesse einer geordneten Buchführung und ganz besonders zur Förderung der Wirthschaftlichkeit bei der Leitung solcher Transporte seitens der betheiligten Behörden das bisherige Verfahren dahin geändert worden, dafs für Transporte von gröfseren Mengen (mehr als 10 000 kg) innerhalb des ganzen Staatsbahnnetzes ohne Rücksicht auf den Directionsbezirk eine Fracht von 70 % des tarifmäfsigen Betrages berechnet wird.

Als Curiosum sei erwähnt, dafs die Mehreinnahme, welche durch den Schalttag des Jahres 1888 entsteht, auf nicht weniger als 1 710 000 ℳ (Personen- und Güterverkehr) veranschlagt ist.

Den Mehreinnahmen stehen folgende Mindereinnahmen gegenüber:

Infolge verschiedener, gröfstentheils schon genehmigter Tarifermäfsigungen, insbesondere der Ermäfsigung der Steinkohlentarife von dem Ruhrgebiet nach den Nordseehäfen und von den schlesischen Kohlenrevieren nach Oesterreich, der Erz- und Kokstarife von bezw. nach den Gruben- und Hüttenrevieren der Sieg, Lahn und Dill, der Umrechnung der Tarife der Braunschweigischen und der früheren Privatbahnen des Directionsbezirks Altona nach den Staatsbahntaxen u. A. ist, zumal wenn die Ermäfsigung der Rückgutfracht für eine Reihe wichtiger Verkehrsartikel und der Fracht für halbe Wagenladungen der niedrigsten Tarifklasse hinzutritt, auf eine Einnahmeeinbufse von 4 000 000 bis 4 500 000 ℳ zu rechnen. Hierbei ist auf eine aufserordentliche Steigerung des Verkehrs, welche durch diese Frachtermäfsigungen hervorgerufen werden könnte, und den Einnahmeverlust zum Theil wieder einbringen würde, zunächst nicht gerechnet worden. — Infolge der Eröffnung einer Drahtseilbahn zwischen dem Hüttenwerk bei Neunkirchen und einigen benachbarten Kohlengruben, durch welche die Kohlenbezüge der Staatsbahn in Zukunft verloren gehen, werden 75 000 ℳ und infolge des Ausbaues der Holsteinischen Marschbahn von Heide nach Jütland, durch welche insbesondere der wichtige Verkehr von Husum der Staatsbahn zum Theile entzogen wird, rund 60 000 ℳ Mindereinnahme erwachsen. — Aus der Anwendung des Eisenbahn-Postgesetzes auf mehrere in das Eigenthum des Staates übergegangene frühere Privatbahnen wird eine Einbufse von rund 652 000 ℳ zu gewärtigen sein.

VI. Erläuterungen zu den Ausgaben.

I. Persönliche Ausgaben.

Das Beamtenheer setzt sich folgendermafsen zusammen:

Präsidenten der Eisenbahn-Directionen	11
Mitglieder der Eisenbahn-Directionen und Betriebsdirectoren	237
Ständige Hülfsarbeiter der Betriebsämter, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-, Maschinen- und Verkehrsinspectoren	571
Haupt- und Betriebskassen-Rendanten und Telegraphen-Inspectoren	88
Betriebs- und Verkehrscontroleure	204
Buchhalter, Hauptkassen-Kassirer und Eisenbahn-Secretäre	1 429
Stationskassen-Rendanten und Güterexpeditions-Vorsteher	120
Vorsteher von Stationen I. und II. Klasse und Schiffskapitäne I. und II. Klasse	1 127
Werkstätten-Vorsteher und Materialien-Verwalter	294
Stations-Einnehmer, Güter-Expedienten und -Kassirer	946
Werkmeister	538
Betriebssecretäre	4 448
Bahn- und Hafenmeister	1 744
Stations-Aufseher, -Assistenten und Schiffskapitäne	6 519
Telegraphen-Aufseher, Zeichner u. Kanzlisten	871
Locomotivführer und Schiffsmaschinisten	5 546
Zugführer und Steuerleute	1 702
Telegraphisten und Billetdrucker	1 202
Lade-, Rangir- und Wagenmeister u. Aufseher	3 529
Packmeister	1 818
Weichensteller I. Klasse	1 241
Locomotivheizer und Maschinenwärter	5 992
Portiers, Billetschaffner, Weichensteller, Krahnenmeister und Brückenwärter, Bureau- und Kassendiener	10 234
Schaffner und Matrosen	2 688
Bremser	4 083
Bahn- und Krahnenwärter	13 168
Magazin- und Nachtwächter	715
Sonstige Beamten	10
Insgesammt	71 075

Die Gesammtsumme der für diese 71 075 Beamten vorgesehenen Gehälter beträgt 85 596 614 ℳ 35 ₰.

Die Gesammtanschlagssumme für die Aufwendungen an Arbeitslöhnen stellt sich auf 63 648 000 ℳ, wobei eine mäfsige Steigerung für einzelne Strecken vorgesehen ist. —

2. Sächliche Ausgaben.

Es sind veranschlagt für

	ℳ
Tit. 10 b. 12. Büreaubedürfnisse, Heizung, Erleuchtung u. s. w. Instandhaltung der Inventarien, an Gerichtskosten insgesammt	23 856 580,67
Tit. 13. Deckung der Kosten für die Unterhaltung der Bahnanlagen (ausschliefslich der Beschaffungskosten für Schienen, Weichen, Schwellen u. Kleineisenzeug)	45 561 000,—
Tit. 14. Kosten des Bahntransportes (Kosten der Züge)	29 060 000,—
Tit. 15. Unterhaltung der Betriebsmittel	46 422 000,—
Tit. 16. Erneuerung des Oberbaues	29 821 000,—
Tit. 17. Erneuerung der Betriebsmittel	14 833 000,—
Tit. 17a. Erheblichere Ergänzungen u. Verbesserungen	4 255 000,—
Tit. 18. Benutzung fremder Bahnanlagen	3 726 200,—
Tit. 19. Benutzung fremder Betriebsmittel	5 441 400,—
Kap. 31. Zinsen und Amortisationsbeträge	69 803 753,—

Bei dem die Unterhaltungskosten der Betriebsmittel betreffenden Posten (Tit. 15) weichen die beiden verschiedenen Directionsbezirken zu Grunde gelegten Sätze für den Verschleifs für je zurückgelegte 1000 km nicht unerheblich voneinander ab, wie dies aus nachfolgender Zusammenstellung hervorgeht:

im Directionsbezirke	Der Verschleifs ist für je zurückgelegte 1000 km angenommen bei Locomotiv. u. Tender ℳ	Personenwagen ℳ	Gepäck- und Güterwagen ℳ
Berlin	89,00	5,33	2,83
Bromberg	90,43	5,55	3,33
Hannover	94,48	5,53	2,62
Frankfurt a. M.	84,52	5,53	2,61
Magdeburg	87,95	4,98	2,75
Köln (linksrh.)	81,90	6,37	4,04
Köln (rechtsrh.)	81,66	5,87	2,75
Elberfeld	84,61	5,82	3,36
Erfurt	82,82	5,42	2,82
Breslau	91,24	5,83	2,15
Altona	84,47	5,29	3,54
Durchschnittlich	86,64	5,58	2,98

Auf Grund dieser Sätze sind die Beträge für die Unterhaltungskosten der Betriebsmittel folgendermafsen veranschlagt:

Directionsbezirke	Locomotiven und Tender ℳ	Personenwagen ℳ	Gepäck- und Güterwagen ℳ	Insgesammt* ℳ
Berlin	2 887 600	938 000	1 776 200	5 660 000
Bromberg	1 983 800	656 300	1 489 200	4 164 000
Hannover	2 876 100	728 700	1 849 000	5 625 000
Frankfurt a. M.	1 296 200	387 900	658 900	2 396 000
Magdeburg	2 067 700	816 000	1 163 200	4 084 000
Köln (linksrh.)	1 982 700	640 500	1 855 900	4 638 000
Köln (rechtsrh.)	2 611 300	546 000	2 368 400	5 589 000
Elberfeld	2 200 900	455 900	1 854 500	4 555 000
Erfurt	1 483 200	503 100	849 000	2 865 000
Breslau	2 637 700	540 400	1 816 400	5 056 000
Altona	879 900	336 200	571 500	1 817 000
Insgesammt	22 907 100	6 549 000	16 252 200	46 422 000

Im grofsen und ganzen weist dieser Posten keinen erheblichen Unterschied gegenüber dem Vorjahre auf; die gesammte ausgesetzte Summe ist für 87/88 um 904 000 ℳ niedriger, ein Unterschied, der in etwa der Mindereinnahme entspricht, welche für den Verkehr veranschlagt ist (siehe unter 1).

Von besonderem Interesse für die Eisen- und Stahlindustrie ist der Posten, welcher die Kosten der Erneuerung bestimmter Gegenstände, nämlich des Oberbaues und der Betriebsmittel umfafst.

Wir geben zunächst eine Zusammenstellung der Nachweisung der umzubauenden Geleisekilometer:

Im Directionsbezirk	sind Geleise umzubauen im ganzen km	m. hölzernen Querschwell. km	mit eisernen Querschwell. km	mit eisernen Langschwell. km
Berlin	104,98	42,36	—	62,62
Bromberg	132,50	132,50	—	—
Hannover	115,00	63,00	45,50	6,50
Frankfurt a. M.	42,10	21,51	5,70	14,89
Magdeburg	130,00	110,00	20,00	—
Köln (linksrh.)	143,08	—	86,08**	—
Köln (rechtsrh)	33,50	27,00	6,50	—
Elberfeld	95,00	—	95,00	—
Erfurt	73,50	50,50	21,50	1,50
Breslau	158,—	130,77	27,33	—
Altona	56,—	56,—	—	—
Insgesammt	1 083,66	633,64	307,51	85,51

* Die Ziffern dieser Colonne enthalten aufserdem noch die Unterhaltungskosten der Wagendecken u. a. m.

** Aufserdem sollen auf 57 km neue eiserne Schwellen eingezogen werden.

Der Bedarf an Schienen, Schwellen, Kleineisenzeug und Weichen für die Erneuerung der vorstehend angegebenen Geleislängen ist aus der nächstfolgenden Tabelle und derjenige für Erneuerung der Betriebsmittel aus der zweitfolgenden Tabelle ersichtlich:

Erneuerung des Oberbaues.

Directionsbezirk	Es sind zu dem vorstehend angegebenen Geleiseumbau erforderlich an:							
	Schienen		Kleineisenzeug		Weichen	Schwellen		
	Gewicht in Tonnen	Geldbetrag ℳ	Gewicht in Tonnen	Geldbetrag ℳ	einschl. Herz- und Kreuzstücke ℳ	hölzerne einschl. Weichenschwellen ℳ	eiserne ℳ	Insgesammt* ℳ
Berlin	7 208	929 800	3 424	612 900	304 800	992 400	464 000	3 306 000
Bromberg	9 052	1 258 200	2 683	432 000	179 900	1 851 900	—	3 722 000
Hannover	8 012	977 500	2 050	317 800	280 400	931 300	384 100	2 891 000
Frankfurt a. M.	2 860	348 900	811	128 100	82 000	472 000	214 900	1 267 000
Magdeburg	8 958	1 101 800	2 653	392 600	263 300	1 303 300	152 950	3 214 000
Köln (linksrhein.)	6 914	836 600	1 369	253 300	373 100	—	1 211 000	2 674 000
Köln (rechtsrhein.)	3 048	359 700	1 451	220 600	261 300	962 600	95 600	1 974 000
Elberfeld	7 006	812 700	1 537	269 000	357 000	165 700	1 223 500	2 834 000
Erfurt	4 896	626 700	1 115	178 400	121 500	840 800	198 600	1 966 000
Breslau	12 590	1 661 900	3 268	516 300	457 600	1 917 700	268 100	4 860 000
Altona	3 777	475 900	895	130 670	119 800	386 300	—	1 113 000
	74 321	9 389 700	21 256	3 451 670	2 800 700	9 824 000	4 212 750	29 821 000

Erneuerung der Betriebsmittel.

Directionsbezirke	Für Neubeschaffung (einschliefslich der Neubeschaffung einzelner Theile) sind für 1887/88 angesetzt:						
	Locomotiven und Tender		Personenwagen		Gepäck- und Güterwagen		Zusammen
	Stück	im Werthe von ℳ	Stück	im Werthe von ℳ	Stück	im Werthe von ℳ	ℳ
Berlin	27	994 200	27	333 100	108	460 700	1 788 300
Bromberg	10	502 600	—	39 400	30	148 000	690 000
Hannover	20	855 100	35	436 000	360	996 900	2 288 000
Frankfurt a. M.	2	209 500	6	74 900	16	101 600	386 000
Magdeburg	15	656 600	18	261 000	124	504 400	1 422 000
Köln (linksrhein.)	15	647 500	17	294 600	223	722 900	1 665 000
Köln (rechtsrhein.)	16	775 000	12	231 400	679	1 742 600	2 749 000
Elberfeld	15	670 700	—	25 900	192	682 400	1 379 000
Erfurt	2	213 400	12	145 400	80	237 200	596 000
Breslau	14	581 600	22	233 800	140	550 600	1 366 000
Altona	9	352 100	8	84 000	—	67 900	504 000
Insgesammt	145	6 458 300	157	2 159 500	1 952	6 215 200	14 833 300

Gegenüber den Aufwendungen, welche für dieselben Posten im Etat des Vorjahres aufgeführt sind, ist in den vorstehend angegebenen Zahlen ein nicht unbeträchtlicher Rückgang zu verzeichnen; derselbe beträgt für Erneuerung des Oberbaues etwa 3,5 Millionen und für Erneuerung der Betriebsmittel rund 3 Millionen Mark. Immerhin überschreiten hinsichtlich der für Erneuerung des Oberbaues vorgesehenen Summen noch diejenigen, welche die theoretische Rücklageberechnung ergiebt; hinsichtlich der Erneuerung der Betriebsmittel ist allerdings die theoretische Grenze unterschritten, wie dies aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht:

	Für die Erneuerung nach Abzug d. Altwerthe sind vorgesehen ℳ	Die theoret. Rücklage würde betragen ℳ	Die Erneuerung beträgt also mehr als die erforderliche theoretische Rücklage ℳ	Die Erneuerung beträgt also weniger als die erforderliche theoretische Rücklage ℳ
1. Schienen	5 821 000	3 749 000	2 072 000	—
2. Kleineisenzeug	2 934 000	2 734 000	200 000	—
3. Weichen	2 332 000	1 712 000	620 000	—
4. Schwellen	13 115 000	10 702 000	2 413 000	—
5. Locomotiven	5 397 000	7 179 000	—	1 782 000
6. Personenwagen	2 066 000	2 169 000	—	103 000
7. Gepäckwagen	450 000	344 000	106 000	—
8. Güterwagen	5 419 000	7 243 000	—	1 824 000
	37 534 000	35 832 000	5 411 000	3 709 000

Bezüglich der Grundsätze, welche bei der theoretischen Rücklageberechnung mafsgebend gewesen sind, entnehmen wir der Beilage B[7] das Folgende:

* Die Ziffern dieser Colonne enthalten noch die Kosten der Erneuerungen der auf fremden Bahnen liegenden Anschlufsgeleise.

1. Schienen. a. Hauptgeleise. Von der Gesammtlänge der durchgehenden Geleise sämmtlicher preufsischen Staatsbahnen in dem Betrage von 30 780 km für 1887/88 sind

22 350 km aus Stahlschienen
und 8 430 „ „ Eisenschienen.

Von dem auf 167 717 000 Nutzkilometer veranschlagten Jahresverkehr entfallen

128 840 000 km auf die Stahlschienen
und 38 877 000 „ „ Eisenschienen.

Demnach wird jede Stelle der mit Stahlschienen versehenen Hauptgeleise durchschnittlich von 5 760, der mit Eisenschienen versehenen von 4 610 Zügen befahren werden. Unter der Annahme, dafs Stahlschienen einer Beanspruchung durch 200 000 Züge, Eisenschienen einer solchen durch 70 000 Züge widerstehen, berechnet sich dann unter der Voraussetzung eines in Zukunft gleich starken Verkehres die Dauer der Stahlschienen auf rund 35 Jahre, die der Eisenschienen auf rund 15 Jahre.

Der Neuwerth der zur Erneuerung ausschliefslich verwandten Stahlschienen ist mit rund 126 ℳ bei einem mittleren Gewicht von 32,61 kg für 1 m, der Altwerth der auszuwechselnden Schienen zu 60 ℳ angenommen.

Als Zinsfufs ist hier, wie überall, 4 % statt $4^1/_2$ % in den Vorjahren in Ansatz gebracht.

b. Nebengeleise. Auf einer Länge von rund 9 770 km soll eine Betriebsleistung von rund 8 282 000 Rangirstunden, also von 0,848 Rangirstunden für 1 m Geleis stattfinden. Mit Rücksicht darauf, dafs zu den Nebengeleisen im allgemeinen die in den Hauptgeleisen ausgewechselten Schienen Verwendung finden, wird der Verschleifs bei je 12 Rangirstunden zu 1 m Geleis angenommen, und berechnet sich daraus die mittlere Dauer zu 12 Jahren.

Der Werth der für Nebengeleise noch brauchbaren Schienen ist zu 65 ℳ, der spätere Altwerth zu 47 ℳ, und das anfängliche Gewicht zu 34,8 kg, das spätere zu 33,5 kg angenommen.

2. Kleineisenzeug. Das verwendete Gewicht ist im Mittel zu 14,68 t für 1 km Geleis, das alte Material zu 6,5 t, und dessen Werth mit 158 bezw. 48 ℳ veranschlagt. Die mittlere Dauer ist auf 20 Jahre festgesetzt.

3. Weichen. Die Zahl der Weichen beträgt 61 400; ihre Dauer ist auf 14 Jahre, der Neuwerth auf 620, der Altwerth auf 110 ℳ bemessen.

4. Schwellen. Von den im Jahresdurchschnitt 40 550 km umfassenden Haupt- und Nebengeleisen sind 31 220 km mit hölzernen Querschwellen, 5 320 km mit eisernen Querschwellen und 4 010 km mit eisernen Langschwellen versehen.

a. Hölzerne Querschwellen. Für 1 km Geleis sind 1 110 Schwellen erforderlich. Der Werth einer Schwelle unter Berücksichtigung des Altwerthes ist zu 4 ℳ 70 ₰ veranschlagt. Die Dauer hölzerner Schwellen ist im Mittel auf 15 Jahre anzunehmen.

b. Eiserne Querschwellen. Nach den seitherigen Erfahrungen kann die Dauer der eisernen Querschwellen zu 15 Jahren (auffallenderweise also die gleich lange Dauer wie für hölzerne Schwellen) angenommen werden. Für 1 km Geleis sind ebenfalls 1 110 Querschwellen erforderlich und ist der zeitige Beschaffungswerth nach Abzug des Altwerthes zu ebenfalls 4 ℳ 70 ₰ veranschlagt.

c. Eiserne Langschwellen. Die Dauer der eisernen Langschwellen ist gleich der der eisernen Querschwellen, d. h. zu 15 Jahren angenommen worden. Für 1 km Langschwellengeleis sind 2 300 m Schwellen erforderlich, deren Gewicht bei der Verlegung durchschnittlich 27,35 kg, bei der späteren Auswechselung voraussichtlich 25 kg für 1 m beträgt. Der Neuwerth ist zu 135 ℳ, der Altwerth zu 45 ℳ für die Tonne veranschlagt.

5. Locomotiven. Die Gesammtleistung einer Locomotive ist auf 775 000 Locomotivkilometer angenommen worden. Der für 1887/88 veranschlagten Jahresleistung von 31 000 Nutzkilometer für 1 Locomotive entsprechend, ist daher die Dauer einer Locomotive mit durchschnittlich 25 Jahren in Ansatz zu bringen. Während der Dauer einer Locomotive (im Werthe von 24 500 ℳ nach Abzug des Altwerthes) sind jedoch noch besonders zu erneuern 1 Feuerbüchse (im Werthe von 2900), ein Satz Siederohre (i. W. v. 1000 ℳ) und drei Satz Radreifen (i. W. v. je 300 ℳ). Hiernach berechnet sich die Jahresrücklage

für die Locomotive auf	473,03 ℳ
„ „ Feuerbüchsen u. Siederohre auf .	246,55 „
„ „ Radreifen je auf	129,59 „
zusammen für die Locomotive auf	849,17 ℳ

oder für 1 Locomotivkilometer 0,0273926 ℳ.

6. Personenwagen. Die Gesammtleistung eines Personenwagens ist zu 3 000 000 Achskilometer angenommen worden. Der für 1887/88 veranschlagten Jahresleistung von 88 000 Achskilometer für 1 Personenwagen entsprechend, ist daher die Dauer eines Personenwagens mit durchschnittlich 34 Jahren in Ansatz zu bringen. Während dieses Zeitraumes sind jedoch noch $3^1/_2$ Satz Radreifen besonders zu erneuern. Unter Einsetzung eines Werthes von 10 100 ℳ für 1 Personenwagen und 200 ℳ für 1 Satz Radreifen nach Abzug des Altwerthes berechnet sich die Rücklage zusammen auf 164,93 ℳ oder für 1 Achskilometer 0,001 874 ℳ.

7. Gepäckwagen. Die Gesammleistung eines Gepäckwagens ist zu 3 850 000 Achskilometer angenommen worden. Der für 1887/88 veranschlagten Jahresleistung von rund 110 000

Achskilometer für 1 Gepäckwagen entsprechend, ist also die Dauer eines Gepäckwagens zu rund 35 Jahren in Ansatz zu bringen. Während dieses Zeitraumes sind jedoch noch 4 Satz Radreifen besonders zu erneuern. Die Kosten eines Gepäckwagens nach Abzug des Altwerthes zu 5600 ℳ und die eines Satzes Radreifen zu 200 ℳ angenommen, berechnet sich die Rücklage auf zusammen 98,64 ℳ oder 0,0008967 ℳ für den Achskilometer.

8. Güterwagen. Die Leistung eines Güterwagens ist zu 1 085 000 Achskilometer angenommen worden. Der für 1887/88 veranschlagten Jahresleistung von rund 31 000 Achskilometer für 1 Güterwagen entsprechend, ist also die Dauer eines solchen zu rund 35 Jahren in Ansatz zu bringen. Während dieses Zeitraumes sind jedoch noch $2\frac{1}{2}$ Satz Radreifen besonders zu erneuern. Unter Einsetzung eines Werthes von 2160 ℳ für einen Güterwagen und 200 ℳ für 1 Satz Radreifen nach Abzug des Altwerthes berechnet sich die Rücklage zusammen auf 43,27 ℳ oder für 1 Achskilometer 0,001 396 ℳ.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Statistik des Kaiserl. Deutschen Patentamtes für 1886.*

Hauptübersicht der angemeldeten, ertheilten und aufser Kraft getretenen Patente.

Jahr	Anmeldungen	Bekanntgemachte Anmeldungen	Versagungen nach der Bekanntmachung	Ertheilte Patente	Vernichtete und zurückgenommene Patente	Abgelaufene und wegen Nichtzahlung der Gebühr erloschene Patente	Am Jahresschlufs in Kraft gebliebene Patente
1877 (II. Sem.)	3 212	1 674	—	190	—	—	190
1878	5 949	4 807	187	4 200	3	160	4 227
1879	6 528	4 570	406	4 410	17	1 813	6 807
1880	7 017	4 422	300	3 966	21	2 745	8 007
1881	7 174	4 751	313	4 339	24	3 703	8 619
1882	7 569	4 549	255	4 131	25	3 273	9 452
1883	8 121	5 025	318	4 848	30	3 740	10 535
1884	8 607	4 632	357	4 459	18	3 984	10 994
1885	9 408	4 456	358	4 018	25	3 947	11 046
1886	9 991	4 361	368**	4 008	22	3 786	11 249
1877 bis 1886	73 576	43 247	2 862	38 569	185	27 151	11 249 †

		1885		1886
Die Einnahmen des Patentamtes betrugen	ℳ	1 387 562	ℳ	1 526 776
Die Ausgaben dagegen* nur	„	643 454	„	665 977
Daraus ergiebt sich ein Ueberschufs von	ℳ	744 108	ℳ	860 799

Der Geschäftsgang des Patentamtes umfafste im Jahre 1886:

Anmeldungen	9 991
Einsprüche	895
Beschwerden	2 631
Anträge auf Vernichtung und Zurückgabe	111
Nachträge, Zwischen-Correspondenzen und durch den Geschäftsgang bedingte Vorlagen	44 722
Innere Angelegenheiten	3 032
Im ganzen betrug die Anzahl der Journal-Nros. . . .	61 382

* Für 1885 vergl. »Stahl und Eisen«, Seite 200.

** Aufserdem nach der Bekanntmachung zurückgezogen: 29 Anmeldungen.

† Die Zahl ist um 16 gröfser als die Differenz der Summen der ertheilten, nichtig erklärten und erloschenen Patente ergiebt, weil 16 nichtig erklärte Patente vorher schon erloschen waren und in die Zahl der Löschungen aufgenommen sind.

Uebersicht der ertheilten Patente nach Landesgebieten.

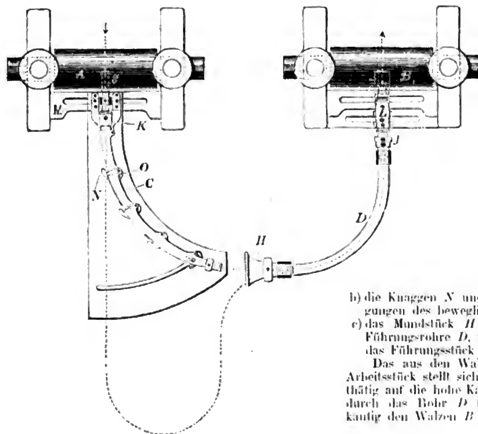
	Bezeichnung des Landesgebietes	1885	1886	1877 bis 1886
	I. Deutsches Reich			
1	Königreich Preufsen. . .	1 476	1 557	16 557
2	„ Bayern . . .	183	167	1 634
3	„ Sachsen . . .	446	470	3 833
4	„ Württemberg .	89	74	876
5	Grofsh. Baden	90	82	872
6	„ Hessen	52	58	483
7	„ Mecklenb.-Schwerin .	15	19	184
8	„ Sachsen-Weimar .	7	7	91
9	„ Mecklenb.-Strelitz .	2	—	10
10	„ Oldenburg	3	4	69
11	Herzogth. Braunschweig .	38	64	476
12	„ Sachsen-Meiningen	6	4	69
13	„ „ Altenburg	10	5	47
14	„ „ Coburg-Gotha	10	13	102
15	„ „ Anhalt. . .	25	22	227
16	Frstth. Schwarzb.-Sondersh.	1	5	26
17	„ „ Rudolfstadt	5	1	23
18	„ Waldeck u. Pyrmont	—	1	4
19	„ Reufs, ältere Linie .	5	4	24
20	„ „ jüngere „	7	6	62
21	„ Schaumburg-Lippe .	—	—	3
22	„ Lippe	1	3	13
23	Fr. u. Hansastadt Lübeck .	5	6	49
24	„ Bremen .	13	12	146
25	„ Hamburg	101	110	1 050
26	Reichsl. Elsafs-Lothringen .	31	29	329
	Deutsches Reich im ganzen	2 621	2 723	27 209
	II. Ausland.	1 397	1 285	11 360
	Ueberhaupt .	4 018	4 008	38 569

Uebersicht der erloschenen Patente nach den Abstufungen der Jahresgebühr für die Zeit vom 1. Juli 1877 bis 31. December 1886.

Betrag der Jahresgebühr ℳ	Die nebenbemerkte Gebühr ist fällig geworden für Patente	Wegen Nichtzahlung der nebenbemerkten Gebühr sind erloschen Patente*	Von 100 der mit dem nebenbemerkten Betrage gebührenpflichtig gewordenen Patente sind erloschen Patente
30	38 061**	3 164	8,31
50	30 283	8 405	27,75
100	19 318	7 745	40,09
150	9 866	3 222	32,66
200	5 550	1 391	25,06
250	3 455	751	21,74
300	2 163	407	18,82
350	1 348	247	18,32
400	786	108	13,74
450	403	36	8,93
500	166	11	6,63
550	100	5	5,00
600	75	9	12,00
650	47	7	14,89
700	23	6	26,09

* Die mit dem Hauptpatente erloschenen Zusatzpatente sind in folgenden Zahlen nicht enthalten.
** Einschliefslich 3621 Zusatzpatente.

(Aus dem Patentblatt.)



Nr. 37 857 vom 14. Mai 1886. (Zusatz-Patent zu Nr. 36 988 vom 23. December 1885.

Eisen- und Stahlwerk Hoesch jetzt Actien-Gesellschaft in Dortmund.

Vorrichtung zum selbstthätigen Einführen von Walzdraht und Feineisen.

An der im Patent 36 988 beschriebenen Vorrichtung zum selbstthätigen Einführen von Walzdraht, Feineisen und dergl. sind folgende Vorrichtungen angebracht:

a) das Gabelstück *K* mit Spannkloben *M* und Leitungsstück *S* zum Festhalten des gelenkigen Führungsrohres *C*;

b) die Knaggen *N* und *O* zur Begrenzung der Bewegungen des beweglichen Führungsrohres *C*;

c) das Mundstück *H* und die Muffe *J* am festen Führungsrohre *D*, welches das Arbeitsstück durch das Führungsstück *L* den Walzen *B* zuleitet.

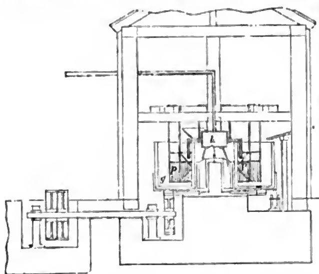
Das aus den Walzen *A* flachliegend austretende Arbeitsstück stellt sich in dem Führungsrohr *C* selbstthätig auf die hohe Kante und wird in dieser Stellung durch das Rohr *D* festgehalten, also auch noch kantig den Walzen *B* zugeführt.

Nr. 37 989 vom 25. November 1885.

Fried. Heymann in Schwerte.

Reinigungsvorrichtung für Bleche.

Die Vorrichtung besteht aus dem rotirenden, durch Klappen verschliefsbaren Gefäfse *g* zur Aufnahme der Säure und der in kupferne Körbe *p* ein-



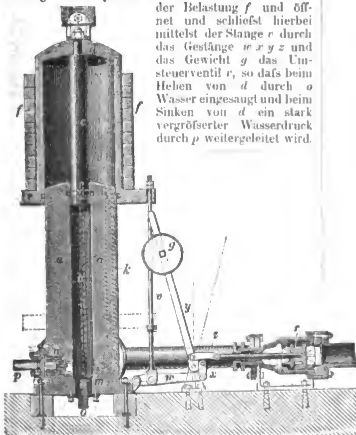
gelegten Bleche, in Verbindung mit dem über der Mitte von *g* aufgestellten Behälter *h*, aus welchem Dampf in das Gefäfs *g* strömt, um die Säure zu erhitzen.

Nr. 38 213 vom 20. December 1885.

Emil Boehme in Breslau.

Hydraulischer Differential-Accumulator.

Der auf der Grundplatte befestigte Kolben *a* ist mit dem Kanal *k*, der Ausbohrung *b* und den Ventilen *m* und *n* versehen. Auf ihm bewegt sich in Führungen der Cylinder *d* mit dem Kolben *c* und der Belastung *f* und öffnet und schliefst hierbei mittelst der Stange *r* durch das Gestänge *w x y z* und das Gewicht *g* das Umsteuerventil *v*, so dafs beim Heben von *d* durch *o* Wasser eingesaugt und beim Sinken von *d* ein stark vergröfserter Wasserdruck durch *p* weitergeleitet wird.



Nr. 37 855 vom 25. April 1886.

Ig. Qurin in Düsseldorf.

Neuerungen an einer Maschine zur Herstellung, zum Strecken und zum Façonniren von Metalldraht.

Façondraht von der durch Fig. 1 und 2 dargestellten oder einer ähnlichen Form wird mittelst einer selbstthätigen Maschine hergestellt, welche mit vier Stempeln *f g h* und *l* ausgerüstet ist und den Draht

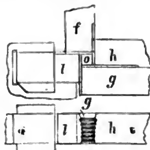
Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



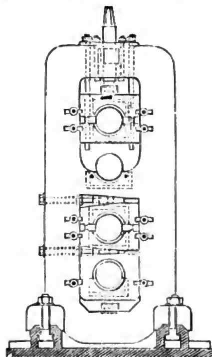
ruckweise durch das von den Stempeln gebildete Kaliber *o* (Fig. 3) selbstthätig hindurchbewegt. Die Stempel sind dem herzustellenden Façondraht entsprechend kalibrirt, und es bewegen sich die Stempel *f l* und *g* gegen den festen Stempel *h* derart hin und her, dafs das enger und weiter werdende Kaliber *o* dabei immer geschlossen bleibt.

Nr. 38 070 vom 17. März 1886.

L. Glaser in Berlin.

Doppel-Zwillings-Walzwerk für Façon- und Feineisen.

Die beiden Walzenpaare liegen in einem Ständer und in einer Verticalebene und arbeiten voneinander



unabhängig, indem die Unterlagen der untersten und der dritten Walze feste Lager haben, während die zweite und vierte Walze, von unten gerechnet, vertical verstellbar sind.

Nr. 38345 vom 20 April 1886.

C. Kipper in Eckesey bei Hagen in Westfalen.

Verfahren, die Schweifsstelle von Eisen und Stahl über die gewöhnliche Zeit hinaus auf Schweifshitze zu erhalten.

Nach diesem Verfahren läfst man gegen das schweifswarme, aufserhalb des Feuers befindliche Werkstück geprefste, sauerstoffreiche Luft strömen.

Nr. 37917 vom 21. Mai 1886.

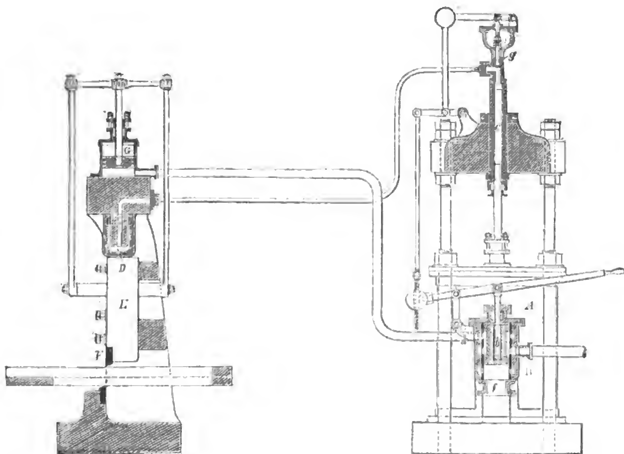
Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik in Kalk bei Köln am Rhein.

Dampfscheere mit Wasserdrucküborsetzung.

Die selbstthätige Regulirung des Dampfverbrauchs bei Dampfscheeren und dergleichen Maschinen mit Wasserübersetzung, genau nach der Höhe des gerade unter dem Druckcylinder befindlichen Gegenstandes wird durch folgende Einrichtungen erreicht.

1. Ein Dampfsteuerventil ist mit zwei voneinander unabhängigen Dampfcylindern *A* und *G* combinirt, von denen der gröfsere Cylinder *A* nur zur Erzeugung von Druck für den Vorwärtsgang eines Stöfsels *E* oder Druckstempels und der kleinere zum Zurückziehen des letzteren dient. Abwechselnd erhält immer nur einer der beiden Cylinder Dampf, während inzwischen im andern Cylinder der Dampf auf demselben Wege und durch Rohr *F* wieder austritt.

2. Ein Ventil *g* in der Leitung zwischen dem Pumpencylinder *C* und dem Druckcylinder *D* ist combinirt mit der Steuerung *b* der beiden Dampfcylinder, die das Senken und Heben des Stöfsels oder Druckstempels bewirken. Dasselbe ist so eingerichtet, dafs sich, während der Stöfsel *E* mit dem Obermesser *F* leer heruntergeht, bis er das zu schneidende Stück erreicht hat, die Leitung fortwährend mit Wasser füllt und erst abschliefst, sobald der grofse Dampfcylinder unter Druck gesetzt wird und das Arbeiten wirklich beginnt.



Statistisches.

Die Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1886.

Herausgegeben vom oberschlesischen berg- und hüttenmännischen Verein.

Ein Durchschnittswerth der Tonne Roheisen mit 45,78 ℳ noch etwas überschätzt gegen ℳ 51,01 im Vorjahre und ein daraus berechneter Gesammtwerth der Roheisenproduction von 17048114,00 ℳ gegen 21045319,00 ℳ in 1885 illustriren die Lage der oberschlesischen Hochofenindustrie während 1886 genügend; beide Zahlen sind das Ergebnifs zügellosen Wettbewerbes. Während der ersten neun Monate des Jahres nur rückläufige Preisbewegung, die erst beim Tonnenpreise von 39,00 ℳ für Puddelroheisen zum Stehen kommt und innerhalb derselben Nothverkäufe zu 34,00 ℳ; einzelne Werke hart am Untergange! Erst mit dem letzten Viertel des Jahres beginnt sich das Dunkel zu lichten, nachdem mehr und mehr Oefen ins Kaltlager gegangen und nachdem eine abermals drohende, jedoch ausgebliebene russische Zollerhöhung ganz erhebliche Roheisenquanten über die Grenze gezogen; erst dann findet die Production der Hochöfen, von denen am Schlusse des Jahres nur noch 25 im Feuer stehen, Abnehmer; erst dann endet das stete Wachsen der Lager und die Preise heben sich wieder auf 45,00 bis 48,00 ℳ für Puddelroheisen.

Gegensätzlich zu diesem geht infolge äufseren Mitbewerbs der Preis des Giefsereiroheisens weiter zurück: Marke I, Schottisch III ersetzend, wechselt von 57,00 ℳ bis 50,00 ℳ, Marke III, (= Englisch III), kostet 50,00 ℳ bis 46,00 ℳ, Preise, die kaum Gewinn lassen, weil die Selbstkosten durch den Verbrauch theurer fremder Erze in Stelle der wenig zu Giefsereiroheisen geeigneten des oberschlesischen Revieres nicht unbedeutend sich erhöhen.

Marktpreise für Bessemer- und Thomasroheisen bestehen für oberschlesische Marken nicht, weil diese Sorten erzeugende Oefen lediglich für die eigenen Converter im Feuer stehen.

Die Gesammtproduction der oberschlesischen Kokshochöfen in 1886 ist statistisch beziffert mit 289653 t Puddelroheisen — um etwa 700 t infolge unzutreffender Schätzung einer Ofenproduction zu niedrig — 19338 t Giefserei-, 19960 t Bessemer- und 42612 t Thomasroheisen, sowie 823 t Gufswaaren erster Schmelzung, in Summa mit 372386 t rectius 373086 t gegen 412529 t im Jahre 1885; der Rückgang beläuft sich demnach auf 40138 t oder rund 9,74 % rectius 39443 t oder 9,54 %.

Die Mindererzeugung vertheilt sich auf das Puddelroheisen mit 42540 t (41840 t), das Giefsereiroheisen mit 714 t, das Bessemerroheisen mit 11388 t und die Hochofengufswaaren mit 543 t; ihr steht allein beim Thomasroheisen eine Mehrproduction mit 15047 t gegenüber. Der procentuale Antheil der einzelnen Sorten an der Gesammtsumme von 372386 t (373086 t) beträgt beim Puddelroheisen 77,78 (77,82), Giefsereiroheisen 5,19 (5,18), Bessemerroheisen 5,36 (5,34), Thomasroheisen 11,44 (11,42), Hochofengufs 0,22 (0,22).

I. Hochofenbetrieb.

Bis zum 1. September ging auf sämmtlichen 12 Werken, welche sich während des letzten Jahrzehntes mit Roheisenerzeugung befafsten, Hochofenbetrieb um.

Von diesen 12 Werken besitzen: ein Werk 7, ein Werk 6, ein Werk 5, fünf Werke je 4, ein Werk 3 und drei Werke je 2, alle zusammen 47 Hochöfen, von denen gegen Schlufs des Jahres nur noch 25 im Betriebe standen. Mit September löschte Antonienhütte und schied damit voraussichtlich für immer aus der Reihe der Eisenproducenten.

Die in der vorjährigen Statistik mit 124 Maschinen und 11819 HP eingestellte Motorenausrüstung der oberschlesischen Kokshochöfen ist diesmal von den Declaranten — variatio delectat — nur mehr mit 121 bez. 11373 aufgegeben worden, vermuthlich in diesem Jahre aus demselben Grunde verkleinert, wie im vorigen vergröfsert — weil der declarirende Beamte über die Zugehörigkeit einzelner Maschinen im Unklaren war.

Von 22 der im Betriebe gestandenen Oefen lassen sich aus der Statistik die Blasewochen feststellen, ihre Anzahl summirt 1108. Daraus berechnet sich pro Ofen und Woche eine durchschnittliche Roheisenproduction von 267,343 t; bei den gleichen Werken belief sich dieselbe im vorhergehenden Jahre auf 250,083 t.

Die Hälfte der an dieser Berechnung interessirten Oefen blieb mit ihrer Production unter Durchschnitt, dagegen fielen beim Ofen zu Gleiwitz wöchentlich 330,9 (1885 = 338,71), bei der Redenhütte 315,8 t, und beim Antonienhütter Ofen 310,4 t (1885 = 287,59). Die Wochenproduction der übrigen wechselt von 263,6 t (Friedenshütte) bis 276,8 t (Hubertushütte); die kleinste Wochenproduction eines oberschlesischen Hochofenwerks berechnet sich bei 104 Blasewochen auf 215,3 t.

Während sämmtliche 12 Werke Puddelroheisen erbliesen, befafsten sich mit der Production von Giefsereiroheisen nur 8; Bessemerroheisen erzeugte nur Königshütte, Thomasroheisen Königshütte und Friedenshütte; direct vom Hochofen gossen nur Antonienhütte und Königshütte.

Die gröfste Menge von Giefsereiroheisen wurde in Gleiwitz verhüttet — 11305 t — von dem die eigene Giefserei 6117 t verbrauchte.

Vergichtet wurden bei sämmtlichen Kokshochöfen Oberschlesiens an haltigen Materialien:

	1886 t	1885 t	1884 t
Brauneisenerze / Brauneisensteine	793883	928445	944979
Thoneisensteine	20365	22325	23999
Rotheisensteine	3047	11314	9804
Spatheisensteine	7702*	19397	23510
Schwefelkiesrückstände	46484	28782	21124
Magneteisensteine	20575**	38827	39433
Blackband	219	1129	867
Erze Summa	892275	1050219	1068903
Brucheisen	3887	2391	1414
Frisch-, Puddel- und Schweifsschlacken	209962	201553	182843

Aus dem diesmaligen Sortenverbrauche läfst sich das Bestreben, einen billigeren und gleichzeitig doch reicheren Möller zu construiren, unschwer erkennen. Der Verbrauch an einheimischen, armen Brauneisenerzen, an Thoneisenstein, Rotheisenstein, Spath- und Magneteisensteinen ist erheblich zurückgegangen, mehr als der Verbrauch an haltigen Materialien im Verhältnifs zur Minderung der Roheisenproduction überhaupt; letzterer Rückgang berechnet sich zu 15,04 %, während die vorher aufgezählten Sorten

* 7460 t ungar. Spathe, 242 t Innerberger Spathe.

** Hierunter 2928 t schwed. Magneteisensteine (Grängesberg).

der Reihe nach um 14,4, 8,8, 73,1 und 47,0 % weniger zu den Oefen kommen. Dagegen ist die Verwendung der ziemlich reichen und verhältnifsmäfsig billigen Schwefelkiesrückstände um 61,5, der Zusatz an Eisenschlacken um 4 und von Brucheisen um 62,6 % gegen das Vorjahr gestiegen.

Unter Abzug des mitverschmolzenen Roheisens stellt sich der Durchschnittsgehalt der 1886er Gattirung auf 33,43 %, um 0,66 (1,07) höher als im Vorjahre, und das Durchschnittsausbringen aus der Beschickung auf 24,69 (25,00) gegen 23,72 %, um 0,97 (1,28) höher als in 1885.

Unter 100 Gattirung befanden sich diesmal — Noth lehrt beten — 18,98 Eisen- bez. Converterschlacken, um 2,88 mehr als im Jahre vorher.

Trotz der relativ grofsen Erzeugung von Giefsereiroheisen hat Gleiwitzer Hütte auch diesmal seine Gattirung am stärksten mit Schlacken angereichert; der Schlackenzusatz berechnet sich hier im Jahresdurchschnitte auf 39,63 %, 1,21 mehr als in 1885. Den eingeschränktesten Gebrauch von Schlacken machte dagegen Hubertushütte, welche in ihrer Gattirung nur 13,44 führte, auch Borsigwerk bediente sich derselben nur mäfsig, indem es 14,2 zusetzte, immerhin procentual mehr als das Doppelte des vorjährigen Zusatzes.

Bei dem Ferneren wird von den geschätzten, nicht ganz zutreffenden Zahlen der Redenhütte abgesehen.

Nach Vorabzug des mitvergichteten Brucheisens, im Jahresdurchschnitte berechnet, brachten die einzelnen Werke ihre Gattirung aus mit 48,33 — Königl. Eisengiefserei zu Gleiwitz — bis herab mit 29,18 — Tarnowitzer Hütte — und ihren Möller mit 37,25 — Gleiwitz — bis herab mit 19,87 — Tarnowitz.

Nächst Gleiwitz verbliesen die reichste Gattirung: Laurahütte mit 36,26, Antonienhütte mit 35,16, Königshütte mit 35,02 und Friedenshütte mit 34,60; aus ihrem Möller brachten dieselben Werke aus 28,16 — 21,51 — 27,32 und 25,58.

Im Durchschnitte aller Werke (ausschl. Redenhütte) waren an metallischen Materialien erforderlich zu einer Tonne Roheisen 2592,5 kg (1885 = 3052 kg), wobei das mitgesetzte Brucheisen pro und contra gekürzt ist. Gleiwitzer Hütte verblies dazu nur 2067,2 kg, Tarnowitz dagegen mufste pro Productionstonne 3426,6 vergichten.

Redenhütte ausgeschieden, enthielt der Möller sämmtlicher Hochöfen im grofsen Durchschnitte 21,68 Kalksteine und 4,44 Dolomite, in Summa 26,07 basische Zuschläge, während im Jahre vorher 21,49 Kalksteine und 5,92 Dolomite, in Summa 27,41 Zuschläge erforderlich waren.

Der Bedarf an basischen Zuschlägen zur Verschlackung der Erden in 100 haltigen Materialien stellt sich danach auf 35,27, um 2,50 geringer als in 1885.

Zur Vergichtung gelangten — ohne Redenhütte — 304223 t Kalksteine und 62541 t Dolomite, für die Productionstonne durchschnittlich 854,5 kg Kalksteine und 173,1 kg Dolomite, in Summa 1027,6 kg basische Zuschläge, gegen im Vorjahre 898 kg Kalksteine und 247 kg Dolomite, in Summa 1145 kg — 117,4 kg weniger.

Auf die Productionseinheit berechnet und unter Abzug des mitvergichteten Brucheisens von der Production betrug diesmal der stärkste Zuschlagsverbrauch 1,80 (Antonienhütte), der kleinste 0,61 (Gleiwitzer Ofen); ziemlich gleichmäfsig und gering war derselbe auch bei Laurahütte und Königshütte — 0,79 bez. 0,80.

Aus der reichsten und der ärmsten Beschickung berechnet sich für die Productionseinheit ein Durchsetzgewicht von 2,683 (Gleiwitz) und 5,031 (Tarnowitz), im Durchschnitte aller Werke ausschl. Redenhütte von 3,816. Im Jahre vorher waren diese Zahlen 2,823 — 4,914 — 4,205.

Der Verbrauch an Schmelzbrennmaterialien summirt bei sämmtlichen Hochöfen ausschliefslich Redenhütte auf 2792 t Stückkohlen, 606166 t Koks und 2339 t Zunder. Im Jahre vorher hat der Schmelzbetrieb der oberschlesischen Hochöfen erfordert 16807 t Stückkohlen, 728481 t Koks und 1930 t Zunder. Der diesjährige nicht unbedeutende Minderverbrauch hat sich unstreitig beim Steinkohlenbergbau und bei den Verkaufskokereien recht ungünstig fühlbar gemacht.

Das Gewicht der vorher angegebenen Schmelzstückkohlen mit dem in früheren Referaten benutzten Coëfficienten 0,519 auf Koks umgerechnet, beläuft sich die Verbrauchsmenge auf 609954 t Koks. Der Verbrauch an Rohkohlen zum Schmelzen geht stetig zurück, im Gegenstandsjahre verwendeten nur noch drei Werke, darunter eines nur in minimalem Umfange, Rohkohlen.

Der durchschnittliche Brennmaterial-Aufgang zum Schmelzen berechnet sich unter Beiseitelassung der Redenhütte auf die Productionstonne — Brucheisen nicht gekürzt — zu 1,7133 t Koks — 0,0784 t weniger als im Vorjahre. Der reiche Möller der Gleiwitzer Hütte begnügte sich mit einem Brennmaterialaufgange von 1,3485 für die Productionseinheit, wogegen der eisenärmste im Reviere 2,0014 beanspruchte. Der gröfste Verbrauch bei drei Werken berechnet sich zu 2,0014 — 1,8680 — 1,8549; die ungünstigsten Ziffern im Jahre vorher waren 2,1460 — 2,0313 und 1,9898. Der Koksverbrauch verblich bei vier Werken unter dem Durchschnitte. Der Rückgang des Verbrauchs an Schmelzbrennmaterial findet in dem allgemein reicheren Möller und in der gröfseren Dimensionirung der neueren Oefen seine Begründung, bezeichnet aber doch auch einen gröfseren technischen Fortschritt.

Immer wieder unter Ausscheidung der abgeschätzten Redenhütter Zahlen wurden für Windheizung, Dampferzeugung und secundäre Zwecke 50969 t Kohlen, überwiegend minderwerthige Sorten, in den Hochofenhütten Oberschlesiens verbraucht, 0,1431 auf die Productionseinheit gegen 0,1429 im Vorjahre. Donnersmarckhütte und Gleiwitz reichen mit ihren Hochofengasen am weitesten; erstere verbrauchte für Wind und Dampf nur 7,3 kg, für Beleuchtung und Bleischmelzen u. s. w. 8,8 kg pro Tonne Roheisen. Gleiwitz für erstere Zwecke 16,1 kg. Die stärkste Zuheizung wurde in Hubertushütte erfordert, wo pro Productionstonne 344,1 kg Kohlen aufgingen, immerhin 52,0 kg weniger als im Jahre vorher.

Die 1886er Production des Gleiwitzer Ofens weicht bezüglich der Sorten nur unwesentlich von der vorigjährigen ab; es fielen 65,69 % Giefsereiund 34,30 % Puddelroheisen; in 1885 war das Verhältnifs 65,8 : 34,2. Jahresdurchschnittlich berechnet, würde der dortige Möller wie folgt zusammengesetzt gewesen sein:

	1886	1885	1884
Milde Brauneisenerze . .	34,07	39,17	39,60
Thoneisensteine	2,43	0,94	0,64
Spathe, ungar., geröstete	21,27	20,67	19,06
Rotheisensteine	0,02	—,—	—,—
Magneteisensteine . . .	0,84	0,18	—,—
Brucheisen	1,42	0,40	—,—
Eisenschlacken	39,92	38,64	40,68
Summa . .	99,97	100,00	99,98
Kalksteine	29,27	32,06	35,24

2297 t silberhaltiges Blei, 2614 t Ofenbruch und Zinkschwamm, 7654 t Zinkstaub und 27418 t getemperte Schlacken werden statistisch als Neben-

producte der oberschles. Hochöfen ausschl. Redenhütte verzeichnet; ihr Werth ist mit 1021467,00 ℳ angegeben. Im Jahre vorher war der Werth dieser Nebenproducte — ebenfalls ohne Redenhütte — mit 898256,00 ℳ beziffert. Ermäfsigt werden hierdurch die Selbstkosten der Tonne Roheisen im grofsen Durchschnitte um 2,70,6 ℳ, um 0,39,9 ℳ mehr als in 1885. Tarnowitzer Hütte hat allein durch Verkauf getemperter Schlacken für die Productionstonne 1,81 ℳ und durch den Verkauf sämmtlicher Nebenproducte 8,738 ℳ erlöst.

Wie immer fiel bei den Hubertushütter 2 Oefen das meiste Blei — 453 t im Werthe von 111915,00 ℳ (pro Tonne Roheisen = 3,914 ℳ); die nächst gröfsten Bleiquanten wurden gewonnen beim Tarnowitzer Ofen — 274 t —, Friedenshütte bei 3 Oefen — 273 t, Donnersmarckhütte bei 2½ Oefen — 254 t — und Borsigwerk bei 2 Oefen — 237 t; bleilos arbeitete allein der Gleiwitzer Ofen.

Die Bewerthung des Hochofenbleies schwankt entsprechend einem kleineren oder gröfseren Silbergehalte recht sehr: für Laurahütter Blei berechnet sich der Tonnenwerth auf 399,05 ℳ, für das Königshütter auf ℳ 356,42, dagegen declarirt dafür Hubertushütte nur 247,0 ℳ und Falvahütte gar nur 240 ℳ. Bei einzelnen Werken rechnet sich ein so runder Preis heraus, dafs Referent die Natürlichkeit desselben bezweifeln möchte. Der Durchschnittspreis (ausschl. Redenhütte) stellt sich auf 295,09 ℳ für die Tonne, im Vorjahre betrug er nur 266,54 ℳ.

Der Durchschnittspreis pro Tonne Ofenbruch ist auf 60,69 ℳ gesunken (1885 = 78,2 ℳ), Zinkstaub stieg auf 19,5 ℳ (1885 = 16,2 ℳ) und Schlacke auf 1,14 ℳ (1885 = 0,86 ℳ).

Unter den Werthen für die Nebenproducte ist derjenige für 5496 t 100-procentiges Cementkupfer, aus Kiesabbränden in Königshütte ausgelaugt, nicht declarirt. Die Extractionsanstalt zu Königshütte beschäftigte 99 männliche und 6 weibliche, erwachsene Arbeiter.

Beim oberschlesischen Hochofenbetriebe waren 2839 Männer und 713 Frauen als Arbeiter beschäftigt, unter denen sich nur noch 31 jugendliche Arbeiter befanden. Während die Zahl der beschäftigten Männer gegen das Vorjahr nur um 14 sich verringert hat, ging die Schaar der Frauen um 170 zurück, wohl eine Folge des Niederldasens mehrerer Oefen, deren männliche Bedienungsmannschaft die Platzarbeiten von Frauen übernommen hat.

Die Statistik beziffert den Gesammtarbeitslohn bei den Hochöfen mit 2015920 ℳ; Frauenlohn gleich halbem Manneslohn gesetzt, berechnet sich pro Kopf ein Jahresverdienst von 630,86 ℳ gegen 633,90 ℳ im Jahre vorher.

Bei den einzelnen Werken ergiebt sich als Durchschnitt des Jahresverdienstes pro Arbeiter 753 ℳ bis 427,4 ℳ, doch zahlte die Mehrzahl derselben über den vorher berechneten Durchschnitt.

Die Leistung für den Arbeiter — ein Mann und zwei Frauen im Effecte gleichwerthig angenommen — beläuft sich diesmal nur auf 103,41 t Roheisen und Hochofenguſs, um 21,79 t weniger als im Vorjahre. Nach den Angaben beider Statistiken berechnet ergiebt sich, unerachtet dieser grofsen Verringerung der Leistung eine Vergröfserung der Lohnausgabe pro Productionstonne von nur 10 Pfennigen; dieselbe beläuft sich in 1886 auf 5,40,9 ℳ, in 1885 betrug sie nur 5,30,2 ℳ.

Mit tödtlichem Ausgange verknüpfte Verunglückungen trafen die Hochöfner in diesem Jahre fünf, zwei mehr als im Vorjahre, und 211 gegen vorjährig 138 nur mit längerer oder kürzerer Arbeitsunfähigkeit verbundene.

Eigenen Verbrauch der Werke an Roheisen und Hochofengufswaaren beziffert die Statistik mit 190594 t, den Verkauf im Inlande mit 146413 t; im Jahre vorher war beides mit 243619 bezw. 119413 t angegeben; die Ausfuhr nach Oesterreich hat sich wieder auf 612 t, die nach Rufsland auf 64138 t gehoben. Da am vorhergehenden Jahresschlusse ein Bestand von 37464 t in erster und von 14866 t in zweiter Hand vorhanden gewesen, mufs am 31. December 1886 ein Bestand von 23659 t überhaupt vorhanden gewesen sein; die Statistik führt als Bestand 26275 t auf. (Fortsetzung folgt.)

Dr. Leo.

Die Eisenerzeugung von Grofsbritannien im Jahre 1886 (verglichen mit 1885).

(Sämmtliche Gewichtsangaben in Tonnen zu 1000 kg.)

Roheisenerzeugung. Nach den Veröffentlichungen der British Iron Trade Association betrug die Roheisenerzeugung in Grofsbritannien im Jahre 1886 6980595 t gegen 7366667 t im Vorjahre, also ist gegenüber dem letzteren eine Abnahme um 386072 t zu verzeichnen.

Trotz dieser Abnahme der Production haben die Vorräthe sich vermehrt. Sie betrugen zu Ende 1886 2531370 t gegen 2389804 t zu Ende 1885. Die Districte Schottland und Cleveland weisen zusammen ein Anwachsen der Vorräthe von 271630 t auf, während das Anwachsen der Gesammtvorräthe in Grofsbritannien nur 141566 t beträgt. Mithin haben sich die Vorräthe in den anderen Districten um 130064 t vermindert.

Die folgende Tabelle giebt unter a die Anzahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen, unter b die Gesammtproduction und unter c die Durchschnittsleistung für den Ofen in den verschiedenen Districten an.

	a	b	c
Cleveland	94	2 444 776	25 998
Schottland	86	950 774	11 454
Lancashire	27	698 186	25 858
West-Cumberland	22	726 673	33 030
Süd-Wales	29	656 254	22 629
Derbyshire	25	312 221	12 488
Süd-Staffordshire und Worcestershire	27	283 321	10 493
Nord-Staffordshire	20	209 860	10 492
Lincolnshire	13	224 943	17 302
Northamptonshire	13	208 048	16 003
Süd- und West-Yorkshire	14	128 424	9 172
Nottinghamshire und Leicestershire	4	77 663	19 415
Nord Wales	3	15 799	5 266
Shropshire	6	32 985	5 411
Andere Districte	3	10 668	3 556
Insgesammt	386	6 980 595	18 084

Im ganzen vorhanden waren Ende 1885 in Grofsbritannien 857 Hochöfen.

(Die Roheisenmengen, welche in den Jahren 1886 und 1885 in den hauptsächlichen Eisen erzeugenden Ländern unseres Erdtheils erblasen wurden, sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

Staat	Roheisenproduction in 1886	Roheisenproduction in 1885	Zu- oder Abnahme in 1886
Grofsbritannien .	6 980 595	7 366 667	— 386 072
Ver. Staaten . .	5 775 495	4 109 238	+ 1 666 257
Deutschland . .	3 339 803	3 751 775	— 411 972
Frankreich . .	1 550 869	1 655 004	— 104 135
Belgien . . .	708 264	724 282	— 16 018
Schweden . . .	762 000	772 160	— 10 160
Rufsland . . .	477 520	472 173	+ 5 347
Spanien . . .	463 296	459 232	+ 4 064
Oesterreich . .	164 592	147 320	+ 17 272
Ingesammt	20 222 434	19 457 851	+ 764 583)

Bessemerflufseisen. Die Bessemerflufseisenerzeugung in Grofsbritannien während des Jahres 1886 belief sich auf 1 595 648 t, d. i. um 270 655 t mehr als im Vorjahr.

Die folgende Tabelle giebt bezüglich der geographischen Vertheilung die näheren Einzelheiten an.

District	1886	1885	Zunahme in 1886
Süd-Wales	418 786	409 564	9 222
Cleveland	406 076	287 164	118 912
Sheffield	242 773	237 683	5 090
West-Cumberland . . .	254 933	205 635	49 298
Lancashire u. Cheshire .	222 392	184 946	88 133
Staffordshire . . . . } Shropshire u. Schottland . }	50 687		
Insgesammt	1 595 647	1 324 992	270 655

Obgleich in 1886 die Gesammtproduction an Bessemerstahl in Grofsbritannien um 270 655 t gegen 1885 gestiegen ist, hat die Production von Bessemerstahlschienen mit dieser Zunahme nicht gleichen Schritt gehalten. Während im Jahre 1882 die Bessemerstahlschienen-Production 74 % der Gesammtbessemerstahl-Production betrug, belief sie sich im Jahre 1886 nur auf 46 % der letzteren.

Die folgende Tabelle giebt näheren Aufschlufs über die Vertheilung der Production an Stahlschienen auf die verschiedenen Districte:

	1886	1885	Abnahme oder Zunahme in 1886
Süd-Wales	191 540	283 568	— 92 028
Cleveland	172 977	127 755	+ 45 222
Sheffield	99 779	85 054	+ 14 725
West-Cumberland . .	172 910	144 708	+ 28 202
Lancashire u. Cheshire	104 821	76 802	+ 28 019
Insgesammt	742 027	717 887	+ 24 146

Aus den beiden letzten Tabellen geht hervor, dafs 1886 in Süd-Wales trotz der Zunahme von 9 222 t Production an Stahlblöcken 92 222 t weniger zu Stahlschienen verarbeitet worden sind als im Vorjahre. Mehr als die Hälfte der Production an Stahlblöcken ist also zu anderen Stahlerzeugnissen verwandt worden.

Die nachstehende Tabelle giebt die Production der verschiedenen Stahlerzeugnisse an:

	Platten	Stab-Winkelstahl u. s. w.	Knüppel und Rohschienen	Schwellen	Gufswaaren
Süd-Wales . .	—	69 687	110 974	23 238	152
Cleveland . .	10 231	9 171	77 478	35 320	596
Sheffield . .	10 363	35 919	60 067	—	29 466
West-Cumberl.	7 020	6 052	28 982	5 631	187
Lancashire und Cheshire . .	2 573	62 395	17 483	761	399
Süd-Staffordshire . . . } Shropshire und Schottland . }	3 607	2 820	28 195	—	—
Insges. 1886	33 794	186 045	323 179	64 950	30 800
„ 1885	56 840	—	196 858	35 100	19 740

Flammofenflufseisen. Die gesammte Flammofenflufseisen-Production betrug 1886 705 255 t oder 111 996 t mehr als im Vorjahre. Folgende Tabelle giebt die Vertheilung auf die verschiedenen Districte in 1886, verglichen mit 1885, an:

District	1886	1885	Zu- oder Abnahme in 1886
Schottland	248 818	244 931	+ 3 887
Süd-Wales	197 612	175 627	+ 21 985
Nord-Ost-Küste . . .	126 086	76 712	+ 49 374
Sheffield u. s. w. . .	40 132	48 543	— 8 411
Nord-West-Küste . . .	23 114	26 390	— 3 276
Andere Districte . . .	69 494	21 037	+ 48 457
Zusammen	705 256	593 240	

In der folgenden Tabelle sind die Haupterzeugnisse von Flammofenflufseisen nach den verschiedenen Verwendungsarten zusammengestellt.

	1886	1885
Platten und Winkelstäbe . . .	251 013	257 612
Rohschienen und Knüppel . .	85 779	20 340
Stäbe	123 551	54 369
Schienen	21 873	10 510
Gufswaaren	10 477	11 091
Schmiedestücke	Angaben fehlen	5 682
	492 693	359 604

Die Gesammtzahl der im Betrieb befindlichen Flammöfen war in 1886 248, die der im Bau begriffenen 13. Im Jahre 1885 dagegen waren 215 Oefen fertig gebaut und 23 im Bau begriffen. Die Durchschnittsleistung für den Ofen betrug 3 771, in Schottland allein 4 976 t.

Schiffbau. Der englische Schiffbau ist seit 1870 in keinem Jahr schwächer beschäftigt gewesen als im verflossenen Jahre. Im Jahre 1881 wurden Schiffe mit insgesammt 1 000 000 t Tonnengehalt vom Stapel gelassen, 1882 1 200 000 t, und 1883 erreichte die Thätigkeit auf den Werften ihren Höhepunkt, nämlich 1 250 000 t. Von 1884 nahm dieselbe schnell ab. Die Schiffe, welche in dem Jahre gebaut wurden, repräsentirten nur 750 000 t, im Jahre 1885 nur 540 000 t, und 1886 überstiegen sie nicht 470 000 t.

Folgende Tabelle giebt die Anzahl, das Gewicht und die Art der Schiffe an, welche im Jahre 1880 in Grofsbritannien gebaut worden sind:

		Dampfer	Segelschiffe	Zusammen
Stahl	Anzahl . . .	124	31	155
	Tonnen . .	164 660	31 077	195 743
Eisen	Anzahl . . .	119	55	174
	Tonnen . .	83 516	99 276	182 792
Holz	Anzahl . . .	30	229	259
	Tonnen . .	1 490	14 642	161 132
Zusammen	Anzahl	273	315	588
	Tonnen	249 672	144 995	394 667

Ueber die Ursachen des Darniederliegens des englischen Schiffbaues haben wir an anderer Stelle dieser Zeitschrift berichtet.

Vereinigte Staaten von Nord-Amerika.

Roheisenerzeugung. Nach den Angaben des Secretärs der American Iron and Steel Association sind die jährlichen Gesammt-Roheisenproductionen der Ver. Staaten seit 1880 folgende gewesen:

Jahr	metr. Tonnen
1880	3 895 940
1881	4 209 898
1882	4 696 556
1883	4 689 103
1884	4 162 778
1885	4 109 238
1886	5 775 496

Ueber die Zahl der Hochöfen erhalten wir folgenden Aufschlufs:

Brennstoff	in Betrieb am 1. Juli 1886	Hochöfen December 31 1886 in Betrieb	außer Betrieb	Insgesammt
Anthracit	117	125	76	201
Holzkohle	61	63	110	173
Koks	136	143	60	203
Insgesammt	314	331	246	577

Dem Brennstoff nach geordnet, waren die Productionen der letzten 3 Jahre folgende:

Brennstoff	1884	1885	1886
Koks	2 308 080	2 426 800	3 452 200
Anthracit	1 438 912	1 319 131	1 904 334
Holzkohle	415 785	362 658	418 052
	4 162 777	4 108 589	5 774 586

Die Tabelle ist dahin zu ergänzen, dafs das Roheisen, welches als mit Anthracit erblasen angegeben ist, thatsächlich zum gröfsten Theile mit einer Mischung aus Anthracit und Koks erblasen worden ist. Die Gesammtmenge von Roheisen, welche mit Anthracit allein hergestellt worden ist, betrug im Jahre 1886 nur 402 477 t.

Die Vorräthe an Roheisen betrugen
am 31. December 1886 nur 226 300 metr. Tonnen
und Ende 1885 377 776 „ „

und ist also hier auch in diesem Jahr ein günstiges Resultat zu verzeichnen.

Bessemerstahlerzeugung. Die Production an Bessemer-Stahlblöcken war im Jahre 1886 2 305 134 metr. Tonnen gegen 1 543 498 metr. Tonnen im Vorjahre 1885, also um 761 636 t höher. Die Production von 1885 war bis dahin die gröfste gewesen, welche je erreicht worden ist; diejenige von 1886 war jedoch um 49 % höher.

Wegen der Einzelheiten verweisen wir auf die ausführliche Mittheilung Seite 224 der vorigen Nummer.

Flammofenflufseisen-Erzeugung. Dieselbe betrug im Jahre 1886 222 765 t, d. i. eine Zunahme um 87 276 t oder 64 % gegen das Jahr 1885.

Die Production des Jahres 1886 an Flammofenflufseisen war die gröfste in der Geschichte der Ver. Staaten.

Die folgende Tabelle giebt die Production an Flufseisenblöcken und Gufswaaren in 1886, verglichen mit 1885, zusammengestellt nach den verschiedenen Districten, an.

	1886	1885
Neu-England, New-York u. New-Jersey	31 207	16 565
Pennsylvanien	146 458	86 072
Andere Staaten	45 100	32 852
Zusammen	222 765	135 489

Im Jahre 1886 wurde in den Ver. Staaten mit 31 alten und 8 neuen Flammöfen gearbeitet. Von letzteren befinden sich 1 in Massachusetts, 6 in Pennsylvanien und 1 in Ohio. 9 Flammöfen waren aufserdem in der Anlage begriffen.

Die Gesammtproduction an Nägeln in den Ver. Staaten betrug 1886 8 160 073 Fässer gegen 6 696 815 im Vorjahre. Von ersteren waren 5 192 813 Fässer Eisennägel und 2 968 160 Fässer Stahlnägel. Den Löwenantheil an dieser Fabrication hat der Wheeling-District, welcher Ohio und Marshall in West-Virginia und Belmont und Jefferson in Ohio umfafst; ungefähr in der Mitte liegt Wheeling. Hier wurden 1886 1 858 551 Fässer fabricirt, während in Central-Pennsylvanien in demselben Jahr 1 489 482 Fässer hergestellt wurden.

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde in Berlin.

Sitzung
am 8. Februar 1887.

Der Vorsitzende, Hr. Geh. Ober-Regierungsrath Streckert, theilt aus der vom Reichs-Eisenbahn-Amt dem Verein übersandten Statistik der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen Deutschlands für das Jahr 1885/86 einige Hauptergebnisse mit. Die Gesammt-Eigenthumslänge der normalspurigen Eisenbahnen Deutschlands betrug Ende März 1886 37 271 km gegen 35 252 km zur gleichen Zeit des Vorjahres. Aufserdem waren Ende März 1886 noch im Betrieb 382 km schmalspurige Eisenbahnen für öffentlichen Verkehr und 1 983 km nicht dem öffentlichen Verkehr dienende Anschlufsbahnen. Von der Gesammtlänge von 37 271 km waren 32 568 km Staatsbahnen und auf Rechnung des Staats verwaltete Privatbahnen, 463 km Privatbahnen unter Staatsverwaltung und 4240 km Privatbahnen unter Privatverwaltung.

Hr. Reg.-Baumeister Bassel hielt unter Bezugnahme auf ausgehängte Zeichnungen und Karten den angekündigten Vortrag über Schneeverwehungen. Die Stürme im December v. J. und die durch sie hervorgerufenen verderblichen Einwirkungen auf den

Verkehr haben die Aufmerksamkeit auf die meteorologischen Vorgänge gelenkt. Am meisten gefährdet sind durch Stürme und Schnee Norwegen, Nordamerika und England und in diesen Ländern sind deshalb auch zuerst Einrichtungen zum Schutz gegen dieselben in gröfserem Umfange getroffen worden. In Amerika hat die Union-Pacific-Eisenbahn Einrichtungen zu einem Wetterdienst ins Leben gerufen. Es werden dort täglich 2 Beobachtungen angestellt und die Züge werden der den Wetterberichten nach zu erwartenden Witterung entsprechend ausgerüstet. Mehrere grofse an das Netz der Union Pacific anschliefsende Bahngesellschaften sind eingeladen worden, sich an diesen Wetterdienst anzuschliefsen. Geschieht dies, so wird ein Durchgangs-Wetterdienst zwischen San Franzisko und Chicago hergestellt sein. Für die Zwecke des Eisenbahn-Betriebes dürfte es sich bei uns empfehlen, durch das meteorologische Institut Schneewarnungen zu erlassen. Die Wahrscheinlichkeit von Schneefällen tritt bei uns ein, sobald ein Tiefgebiet des Luftdruckes in westöstlicher Richtung hinzieht und gleichzeitig das nächst demselben liegende Gebiet hohen Luftdrucks nördlich oder östlich vom Tief liegt. Die Stürme vom 9. bis 13. December v. J. folgten der durch die Beobachtungen festgestellten Sturmbahn, welche durch das südliche Norwegen geht. Der erste stärkere Schneefall in unserm Gebiet, der in Süddeutschland am 21. December begann, wurde durch ein Tief bedingt, welches der südeuropäischen Sturmbahn angehört. An dieses schlossen sich zwei von der irischen Küste in fast grader Richtung auf Berlin fortschreitende Tiefe. Bei allen dreien befand sich das benachbarte Hoch östlich oder nördlich. Es wäre nach den gemachten Beobachtungen möglich gewesen, dreimal Schneewarnungen zu erlassen, und die Eisenbahn-Verwaltungen hätten dann besser vorbereitet sein können.

Die gegen die Schneeverwehungen in Anwendung befindlichen Schutzanlagen lassen sich eintheilen in Schneeablagerungs- und Windleitungs-Anlagen. Letztere haben den Zweck, den Wind derartig über die Eisenbahnanlagen zu führen, dafs keine Verringerung der Geschwindigkeit des Luftstromes eintritt und also auch der Schnee nicht in gröfserer Masse niederfällt. Eine solche Windleitung, welche ein sehr zweckmäfsiges Schutzmittel ist, kann bei niedrigen Einschnitten durch Abflachen der Böschungen erzielt werden. Bei tieferen Einschnitten tritt ein vollständiges Zuwehen nicht ein, da sich der Wind an der leeseitigen Böschung bricht und ein der Längsachse des Einschnittes gleichgerichteter Luftstrom entsteht, welcher den Einschnitt frei macht. Da wo die leeseitige Böschung fehlt, wie bei Anschnitten, oder wo sie zu niedrig ist, mufs sie durch einen Zaun oder ähnliche Anlagen, am besten mit Windeinleitungsflügeln ersetzt werden. Derartige Anlagen haben sich in Norwegen bei der nördlichsten Bahn der Erde, der Mernkerbahn von Drontheim nach Starleen, bewährt; es sind dort 3,5 m hohe, zum Theil coulissenartig angeordnete Schneezäune bis an die Planumskante vorgeschoben. Auch der Howiesche Schneezaun, welcher aus zwei parallel zur Böschungsfläche stehenden Schutzdächern besteht, hat sich bei eingeleisigen Anlagen bewährt. Bei zweigeleisigen Bahnen erscheint die Wirkung zweifelhaft. Es dürfte sich empfehlen, bei uns mit derartigen nach dem Grundsatz der Windleitung erbauten Anlagen Versuche anzustellen.

Zur Beseitigung des Schnees dienen in England, Schottland und Norwegen in gröfserem Umfange als bei uns die Schneepflüge. Die Dienstanweisung für die Norwegischen Staatsbahnen schreibt vor, dafs die Schneepflüge, welche zum Heben und Senken eingerichtet sind, während des ganzen Winters vor den Maschinen bleiben. Aufserdem dient zur Erweiterung des Profils ein sogenannter Grofspflug auf zwei Achsen, welcher zur Verbreiterung des durch den Maschinenpflug freigelegten Raumes dient. Zur Reinigung der Fahrrinne von Eis dient ein besonderer Spurreiniger oder Eispflug, welcher von Pferden gezogen wird. Doch wird auch hier der hart gewordene Schnee mit Handarbeit gelöst und beseitigt. Man ist in Norwegen mit der Arbeit der Pflüge sehr zufrieden. In Amerika verwendet man seit dem letzten Jahre einen von Leslie erfundenen Drehpflug. Derselbe gleicht einer grofsen Centrifugalpumpe mit wagerecht in der Geleiserichtung liegender Achse, welche den ihr von dem Schneidewerk zugeführten Schnee mit 200 Umdrehungen in der Minute in einem Bogen von 20 bis 30 m Höhe seitwärts, und zwar beliebig nach beiden Seiten, herausschleudert. Das Schneidewerk besteht aus 4 radial stehenden Messern, welche ebenfalls mit 200 Umdrehungen in der Minute arbeiten. Der Pflug hat eigene Dampfmaschine und Kessel, welche sich hinter demselben in einem Wagen befinden. Die Leistungen dieses Pfluges werden in den amerikanischen Fachblättern als sehr bedeutende geschildert. Für die deutschen Verhältnisse dürfte sich die Anschaffung derartiger grofser und kostspieliger Maschinen (eine solche kostet etwa 30 000 ℳ) zur Wegräumung des Schnees kaum empfehlen, indessen wird vielleicht eine ausgedehntere Anwendung zweckmäfsig gebauter Schneepflüge an den Locomotiven von Nutzen sein. Zu bemerken ist dabei indessen, dafs die Schneepflüge bei zweigeleisigen Bahnen, da sie den Schnee von dem einen Geleise zum Theil auf das andere schaufeln, nicht so zweckmäfsig sein können, wie bei den eingeleisigen norwegischen Bahnen.

Hr. Eisenb.-Bauinspector Mackenthun machte im Anschlufs hieran Mittheilung über die zur Zeit nicht mehr vorhandenen Vorrichtungen gegen Schneeverwehungen, Lawinenstürze u. dergl., welche bei der vor Eröffnung des Tunnels im Betrieb gewesenen, nach Fellschem System gebauten Gebirgsbahn über den Mont-Cenis in Anwendung waren. Grofse Wellblechtafeln waren tunnelartig über die ganze Bahnbreite gebogen, dieselben wurden durch einfache Gerüste aus wenig bearbeiteten Hölzern in der Weise gehalten, dafs ein oberes Querholz, 2 Kopfbänder, sowie die Fufspunkte der Stützen das Wellblech berührten.

Hr. Professor Göring machte noch nähere Mittheilungen über die bei den norwegischen Eisenbahnen in Anwendung befindlichen Mafsnahmen gegen Schneeverwehungen, insbesondere auch über die Verwendung von Schneepflügen und bestätigte hierdurch die von Hrn. Bassel gemachte Angabe, dafs in Norwegen die Schneepflüge in ausgedehnterem Mafse angewendet werden als bei uns und sich dort gut bewähren.

Hr. Regierungs- und Baurath Dr. zur Nieden bemerkt, dafs ruhig liegender Schnee in verschiedener Weise bald beseitigt werden könne, dafs aber die Hauptschwierigkeit für das Freihalten einer Bahn von Schnee durch den Wind herbeigeführt werde, der die eben freigemachte Strecke sofort wieder zuwehe, so dafs also die Arbeit, so lange der Wind weht, immer wieder von vorn begonnen werden müsse. Eine Rentabilitätsberechnung werde, wie er glaube, ergeben, dafs für die Beseitigung des Schnees die Menschenkraft bei unseren Verhältnissen sich noch am billigsten berechne. Er gebe aber zu, dafs es als eine Ehrensache für die Eisenbahnen angesehen werden könne, unter allen Umständen sobald als möglich eine verwehte Bahn wieder frei zu machen, und dafs unter diesem Gesichtspunkte auch die Anwendung besonderer Vorrichtungen für die Beseitigung des Schnees als zweckmäfsig angesehen werden könne.

American Institute of Mining Engineers.

Auf dem im October 1886 stattgehabten Meeting in St. Louis machte Charles A. Ashburner aus Philadelphia interessante Mittheilungen über das Vorkommen des natürlichen Gases in den Ver. Staaten und dessen Bedeutung für die dortige Industrie.

Mit Rücksicht auf den Umstand, dafs Hr. Sorge auf Grund seiner persönlichen Anschauung kürzlich eingehend in dieser Zeitschrift darüber berichtet hat (siehe »Stahl u. Eisen«, Nr. 2, S. 93), beschränken wir uns darauf, auf die Mittheilungen des Hrn. Ashburner einfach hinzuweisen. Dieselben werden für diejenigen Leser, welche ein besonderes Interesse für diese auffallende, in jüngster Zeit so stark in den Vordergrund getretene geologische Erscheinung haben, eine willkommene Ergänzung zu dem Vortrage von Hrn. Sorge bilden, da ihrem Verfasser, infolge seiner Stellung bei der staatlichen Bergbaubehörde, viele Informationsquellen offen standen, welche dem Reisenden, der sich ein paar Wochen besuchshalber drüben aufhält, verschlossen sind.

Um die Bedeutung des natürlichen Gases für Pittsburg hervorzuheben, wollen wir nur einige wenige schlagende Zahlen nachtragen. Gegenwärtig beschäftigen sich sechs Gesellschaften damit, das natürliche Gas nach Pittsburg zu leiten. Dieselben besitzen zusammen 107 Bohrlöcher und hatten bis zum Herbste vergangenen Jahres im ganzen 373 938 m Rohrleitung von 762 mm bis 76 mm Durchmesser gelegt. Die bedeutendste unter den Gesellschaften ist die Philadelphia-Company, welche allein über 296 000 m Leitungsröhren von 762 bis 76 mm Durchmesser verfügt. —

Auf dem Meeting in Scranton im Februar d. J. machte E. Lüttgen in Ambler, Pa. die Mittheilung, dafs er künstlich präparirte kohlensaure Magnesia als ein sehr gut bewährtes Wärmeschutzmittel befunden habe. Er hatte zu dem Zwecke eine Reihe von Versuchen angestellt, deren Ergebnisse er mittheilte.

Cleveland Institution of Engineers.

In der Sitzung vom 7. März sprach J. E. Stead aus Middlesbrough über die Fabrication von Portland-Cement aus Cleveland-Hochofenschlacke. Der Vortragende beschrieb in seiner Einleitung die Fabrication des Portland-Cements im allgemeinen. Aus derselben wollen wir das nicht uninteressante Geständnifs des Redners hervorheben, gemäfs welchem die englischen Cement-Fabricanten weit hinter denjenigen Deutschlands und Oesterreichs hinsichtlich der Güte ihres Fabricates zurückgeblieben sind. Nach seiner Aussage ist die Festigkeit des englischen Cements bei dreifacher Sandmischung nach 28-tägiger Bindung um $^1/_3$ niedriger gegenüber derjenigen der deutschen Durchschnittsmarken. Er glaubt, dafs die bessere Qualität des deutschen Cementes auf seine feinere Mahlung zurückzuführen ist.

Was nun den aus in Cleveland gefallener Hochofenschlacke fabricirten Cement anbetrifft, so bezeichnet Redner das specifische Gewicht desselben mit 2,73 gegenüber 3,08 für Portland-Cement. Im gebundenen Zustand besitzt er eine hellgraue, fast weifse Farbe. Er bindet leicht unter Wasser und verhält sich in jeder Weise wie guter hydraulischer Mörtel. Der Schlackencement bindet langsam und ist daher unter die Cemente von höherer Festigkeit einzureihen. Nach 14-tägigem Stehen unter Wasser betrug die Festigkeit des reinen Cements 31,6 kg für den Quadratcentimeter und bei einer Mischung von 1 Theil Cement und 3 Theilen Sand 25,3 kg für den Quadratcentimeter, während die letztere Zahl bei dem gewöhnlichen englischen Cement 14 kg kaum überschreitet.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Zur Bestimmung des Phosphors in Eisen und Stahl theilt L. Schneider in Wien (»Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« 1886, S. 765) folgendes mit. Es ist bekannt, dafs bei der directen Bestimmung des Phosphors durch Auflösen der Probeobjecte in Salpetersäure, entsprechender Abscheidung der Kieselsäure und Ausfällen im Filtrate mit Molybdänflüssigkeit stets zu niedrige Resultate erhalten werden, wenn man nicht die salpetersaure Lösung ganz bis zur Trockne verdampft. Die Ursache dieser Differenz glaubte Eggertz in der Bildung einer durch Molybdänsäure nicht fällbaren Modification der Phosphorsäure zu finden, während Tamm und Andere annehmen, dafs die bei der Auflösung des Eisens in Salpetersäure aus dem Kohlenstoff sich bildenden Substanzen diese Abweichungen veranlassen. Schneider fand jedoch, dafs die Ursache dieser Fehlerquelle nicht in den angegebenen Momenten, sondern darin liege, dafs der Phosphor durch blofses Auflösen des Eisens in Salpetersäure nicht vollständig in Phosphorsäure überführt werde, sondern zum Theil als phosphorige Säure in Lösung bleibe. Behandelt man die Lösung, nachdem die Phosphorsäure durch Molybdänflüssigkeit herausgefällt wurde, mit Chamäleon, wodurch die phosphorige Säure höher oxydirt wird, so tritt abermals eine Ausscheidung des gelben Niederschlages von phosphormolybdänsaurem Ammon auf. Auch die Angaben anderer Chemiker, welche Schneider citirt, sprechen für die Schwierigkeit der vollständigen Überführung des Phosphors in Phosphorsäure durch Salpetersäure und Schneider hat schliefslich die bei der Oxydation von Eisen mit Salpetersäure auftretende phosphorige Säure qualitativ und quantitativ bestimmt. Wenn man jedoch die dabei erhaltenen Lösungen eindampft und den Trockenrückstand stark erhitzt, so findet eine weitere Oxydation der phosphorigen Säure statt, so dafs die Bestimmung des Phosphors in dieser Weise mit keinen Fehlern behaftet ist.

Otto Freiherr von der Pfordten* hat die Reduction der Molybdänverbindungen, über die bereits früher schon Mittheilungen von Pisani, Rammelsberg und Anderen gemacht wurden, eingehender untersucht. Molybdänsäure in salzsaurer oder schwefelsaurer Lösung, mit Zink in verschlossenen Kölbchen, mit Kautschukventilen, erwärmt, wird alsbald reducirt, wobei die anfangs farblose Lösung zuerst gelb, dann grün, roth, dunkelgrün und endlich nach etwa 2 Stunden dunkelrothbraun wird. In schwefelsaurer

* »Berl. Berichte« 1882, 1925.

Lösung geht die Reduction langsamer vor sich als in salzsaurer. Titrirt man die so erhaltenen Lösungen mit Permanganat auf ähliche Weise, so ergiebt die gelbe, sowie die braunrothe Lösung übereinstimmende, eine Reduction zu Sesquioxyd Mo_2O_3 entsprechende Zahl. Wie aus seinen und den früheren Versuchen Zimmermanns hervorgeht, ist das Endproduct der Reaction aber nicht das Sesquioxyd, sondern ein noch niedrigeres Suboxyd, welches jedoch beim Uebergießsen der Flüssigkeit aus dem Reactionskölbchen bei der Berührung mit Luft momentan in Sesquioxyd übergeht. Von der Pfordten schlug bereits vor, diese Verhältnisse zu einer Bestimmung der Phosphorsäure zu verwenden. Der auf bekannte Weise erhaltene, von beigemengter Molybdänsäure freie Niederschlag sei mit einer nahezu gesättigten Lösung von Ammonsulfat auszuwaschen, sodann in Ammoniak zu lösen und auf ein bestimmtes Volum zu bringen. Von dieser Lösung wird ein aliquoter Theil, der höchstens 0,3 g MoO_3 enthält, wie oben mit Zink und Salzsäure reducirt und schliefslich mit Permanganat titrirt.

Von der Pfordtens Untersuchungen des gelben Niederschlags ergaben eine ähnliche Zusammensetzung desselben, wie sie bereits früher Finkener (»Berliner Ber.« 11, 1638) sowie Pemberton (»Chemical News« 46, 4) gefunden, nämlich 24 MnO_3 auf 1 P_2O_5, woraus folgende Berechnung abgeleitet wurde:

1 ccm $KMnO_4$ = 0,0007585 Sauerstoff
1 „ „ = 0,004551 MoO_3
1 „ „ = 0,0001869 P_2O_5.

Professor Cheever von der Universität in Michigan (»Transactions of the American Institute of Mining Engineers« XIV, 377) beschreibt nun eine volumetrische Methode zur Bestimmung des Phosphors, welche ebenfalls auf der Reduction der Molybdänsäure durch Zink und Schwefelsäure und Titration des gebildeten Molybdänoxyds mit $^1/_{10}$ N. Permanganat beruht. Nach Cheever hat der gelbe Niederschlag die Zusammensetzung


$$3\,(NH_4)_2\,O\,.\,P_2O_5\,.\,22\,MoO_3\,.\,12\,H_2O.$$

Da aufserdem nach demselben die Titrirung nach folgendem Schema $5\,Mo_2O_3 + 6\,KMnO_4 + 9\,H_2SO_4 = 10\,MoO_3 + 3\,K_2SO_4 + 6\,MnSO_4 + 9\,H_2O$ vor sich geht, so entsprechen 31,568 Gewichtstheile $KMnO_4$ 47,866 Theilen MoO_3, und deshalb ist 1 ccm einer $^1/_{10}$ N. Permanganatlösung gleich 0,0047866 g MoO_3.* Die Ausführung des Verfahrens nach Cheever ist folgende: Der wie gewöhnlich erhaltene gelbe Niederschlag wird noch mit Wasser gewaschen, um das Ammonnitrat zu entfernen, dann in verdünntem Ammoniak gelöst und auf 50 bis 60 ccm verdünnt. 15 oder 20 davon giebt man in ein Becherglas, bringt dann ein Stück Platinblech und ungefähr 10 g graumelirtes und amalgamirtes Zink hinzu, sowie 75 ccm verdünnter Schwefelsäure (1 Theil H_2SO_4 und 3 Theile H_2O). Man erhitzt nun durch 20 bis 30 Minuten, bis die Lösung eine braune Farbe angenommen hat, giefst die Lösung sodann in einen Kolben, wäscht mit kaltem Wasser nach und titrirt mit $^1/_{10}$ N. Permanganat. Die verbrauchten Cubikcentimeter desselben, multiplicirt mit 0,0000938, geben die Menge des Phosphors in der angewandten Lösung an. Die dunkle Lösung wird bei der Titration schliefslich ganz farblos und auf Zusatz weiterer Tropfen der Permanganatlösung rosa gefärbt.

In Erwiderung darauf bemerken Hunt und Clapp am angeführten Ort S. 379, dafs die Angaben in der Zusammensetzung des gelben Niederschlages voneinander abweichen. Der Phosphorgehalt desselben sei (»Metallurgical Rewiew«, Vol. I, p. 470) nach

Sonnenschein	1,27 %
Eggertz	1,63 %
Seligsohn	1,33 %
Lipowitz	1,57 %
Struve and Stramberg . .	1,58 %
Nutzinger	1,67 % *

Campbell, Assistent an der Universität in Michigan (»Transactions of the American u. s. w.« XIV, S. 382), beschreibt eine colorimetrische Methode der Phosphorbestimmung, die auf der Reduction des gelben Niederschlages durch Zinnchlorür beruht. Den gelben Niederschlag, der zuerst mit Ammonnitrat und schliefslich mit Wasser gewaschen wird, löst man in 1 ccm 10procentiger Kalilauge, die man Tropfen für Tropfen auf das Filter bringt, wäscht dann mit 25 bis 30 ccm Wasser, so dafs die ganze Lösung höchstens 32 ccm beträgt, kocht die alkalische Lösung, bis das eigenthümliche Schäumen derselben aufhört, und kühlt dann die Lösung vollständig ab. Sodann fügt man 10 bis 15 ccm starker Salzsäure hinzu, wobei kein eigentlicher Niederschlag entsteht, sondern die Flüssigkeit höchstens eine gelbliche Farbe annimmt. Die Vergleichung geschieht in calibrirten Röhren, ähnlich denen bei der Eggertzschen Kohlenstoffprobe. Nur sind dieselben gröfser, $^3/_4$ Zoll im Durchmesser und bis 100 ccm graduirt, entsprechend einer Länge von 18 Zoll. Man bringt die Probelösung in eine dieser Röhren, in die andere 5 ccm einer Lösung von Molybdänsäure, von der 1 ccm 0,0001 g P entspricht, verdünnt die letztere mit einer Lösung von Zinnchlorür bis zu 20 ccm, wobei eine braune Lösung erhalten wird, von der 1 ccm äquivalent ist 0,000025 g P. 15 bis 20 ccm der Zinnchlorürlösung werden sodann der Probelösung in dem andern Rohre zugefügt und die Lösung durch kaltes Wasser abgekühlt, bis die Gasentwicklung, welche durch die Einwirkung geringer Mengen von zurückgebliebener Salpetersäure (von dem salpetersauren Ammoniak herrührend) auf das Zinnchlorür verursacht wird, vollständig aufgehört hat. Nun erfolgt die Vergleichung der Farbentöne in bekannter Weise. Ist die Probelösung lichter als die Normallösung, so wird dieselbe auf das doppelte Volum mit Zinnchlorürlösung verdünnt, wobei dann 1 ccm 0,0000125 g P entspricht. Die Zinnchlorürlösung wird auf folgende Weise bereitet. Zu 200 g Zinnsalz bringt man 325 ccm Salzsäure von 1,16 spec. Gewicht, sodann 600 ccm Wasser und erwärmt auf dem Wasserbade, bis die Lösung ganz klar ist. Die Vergleichungs-Normallösung von Molybdänsäure stellt man auf folgende Art dar. Zu 200 ccm starker Salzsäure fügt man 5 g bei 100° getrockneter Molybdänsäure und kocht bis zum Erhalten einer ganz klaren Lösung, welche abgekühlt und bis auf ungefähr 900 ccm verdünnt wird. Zur

* Cheever scheint die beschriebene Methode unabhängig von v. d. Pfordten ausgearbeitet zu haben, da die von ihm zu Grunde gelegte Zusammensetzung des gelben Niederschlages und dementsprechend der zur Umrechnung der gebrauchten Chamäleonmengen auf Phosphor gebrauchte Factor nicht unwesentlich von den von v. d. Pfordten benützten abweichen.

* Nach Finkener (»Berl. Ber.« XI. 1638) ist in dem gelben Niederschlage nur das Verhältnifs von P_2O_5 zu MoO_3 constant, nämlich 1 : 24, während der Gehalt an Ammon und Wasser variabel ist; dies ist auch wahrscheinlichst die Ursache, weshalb die Angaben über den Phosphorgehalt, wie oben ersichtlich, voneinander nicht unwesentlich abweichen. Es empfiehlt sich deshalb bei Anwendung beschriebener Methode, die von v. d. Pfordten auf Grund der Angaben Finkeners und Pembertons bei der Berechnung benutzten Werthe in Anwendung zu bringen. *Der Referent.*

Stellung dieser Lösung werden 5 g eines Stahles, dessen Phosphorgehalt vorher genau ermittelt wurde, in entsprechender Weise aufgelöst und der aus der Lösung erhaltene bekannte gelbe Niederschlag, wie eingangs angegeben, behandelt und gelöst. Der angewandte Stahl hätte 0,15% P, dann würden in 5 g desselben 0,0075 g P enthalten sein, und falls die Lösung des gelben Niederschlages auf 75 ccm in dem Vergleichsrohr verdünnt werden möchte, 1 ccm davon 0,0001 g P entsprechen. 5 ccm dieser letzteren Lösung werden mit 20 ccm der Zinnchlorürlösung versetzt und nach dem Aufhören der Gasentwicklung noch weiter mit Zinnchlorürlösung bis 40 ccm verdünnt. Jeder Cubikcentimeter der Lösung entspricht dann 0,0000125 g P, welcher Gehalt gerade die richtige Farbentiefe für die Vergleichung abgiebt. 5 ccm der salzsauren Lösung der Molybdänsäure werden dann in das andere Rohr gebracht und mit Zinnchlorürlösung bis zur gleichen Farbenstärke verdünnt. Es sei z. B. a das Volum, bis zu welchem die 5 ccm der Molybdänsäure verdünnt werden mufsten, um eine Vergleichslösung von der gleichen Farbentiefe wie die obige Normallösung des Stahls von bekanntem Phosphorgehalt zu geben. b sei das Volum irgend einer andern in dem zweiten Rohre behufs der Vergleichung entsprechend verdünnten Lösung. Dann verhält sich $40 : a = b : x$, wobei x das Volum ist, zu welchem b verdünnt werden mufste, damit 1 ccm derselben 0,0001 g P entspreche. Auf diese Weise kann man sich dann später aus der Molybdänsäurelösung immer durch Verdünnen mit Zinnchlorür in kurzer Zeit eine Normal-Vergleichslösung von gewünschter Stärke herstellen. Campbell fügt noch hinzu, in welcher Weise man am raschesten die Phosphorsäure mit Molybdänlösung ausfällt. Die mit Kaliumchlorat oxydirte Lösung der Probe wird nahezu zur Trockne eingedampft, um die Salpetersäure vollständig zu vertreiben, nach dem Verdünnen das Eisen durch Ammoniak völlig ausgefällt, sodann in Salpetersäure gerade aufgelöst, Ammonmolybdat zugefügt und ungefähr 40 Min. bei 60° C. erhitzt, obschon nach 10 Min. die Ausfällung nahezu vollständig beendet ist.

Campbell führte Phosphorbestimmungen nach seiner Methode in 2¾ bis 3 Stunden aus und hält bei einiger Uebung 2½ Stunden für eine Bestimmung für hinreichend. *Dth.*

Eine Methode zur Bestimmung des Mangans durch Fällung mittelst Quecksilberoxyds und Broms

hat jüngst Meineke (»Repert. f. analyt. Chemie« 1887, S. 54) beschrieben. Sie basirt auf der bereits von Volhard (»Liebigs Ann. d. Ch.« 198, S. 360) constatirten Thatsache, dafs aus einer schwefelsauren oder salpetersauren Manganlösung in der Hitze durch überschüssiges Quecksilberoxyd und Chlor oder Brom sämmtliches Mangan als Mangansuperoxyd gefällt wird. Behufs der Gewichtsbestimmung wird (nach Volhard) der Niederschlag entweder ohne weiteres geglüht und das Oxydoxydul gewogen oder durch Auflösen in Salzsäure, Abdampfen mit etwas Schwefelsäure und längeres Erhitzen auf dem Gasofen in wasserfreies Sulfat verwandelt, wobei die kleine Menge Quecksilberoxyd, welche im Niederschlag enthalten, sich als Sublimat verflüchtigt.

Meineke hat zunächst die Bedingungen eingehend studirt, unter welchen auf diese Weise das Mangan als Superoxyd, völlig frei von Manganoxydul, herausfällt, um auf dieses Verhalten eine rascher ausführbare volumetrische Bestimmung des Mangans zu begründen, und schlägt nun, gestützt auf die Resultate seiner Unternehmungen, folgendes Verfahren vor. Eisen und Stahl werden in Salpetersäure, oder nach Volhards Verfahren besser in einem Gemisch von 3 Raumtheilen Schwefelsäure, 1,13 spec. Gewicht, und 1 Raumtheil Salpetersäure, 1,4 spec. Gewicht, gelöst, wobei man sich schliefslich überzeugt, dafs alles Eisen als Oxyd vorhanden ist. Braunstein und Manganerze können durch Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure, darauf mit schwefliger Säure in Lösung gebracht und dann das vorhandene Eisenoxydul mit Salpetersäure oxydirt werden. Zieht man es vor, in Salzsäure zu lösen, so kann diese nachträglich nach Reinhardts Verfahren (diese Zeitschrift 6, 162) durch wiederholtes Einkochen mit Salpetersäure verdrängt werden.

Die in der einen oder andern Weise hergestellte salpetersaure oder schwefelsaure Lösung wird mit Zinkoxyd gefällt und auf ein bestimmtes Volumen gebracht. Mit einem aliquoten Theil des Filtrates, etwa 250 bis 400 ccm, verfährt man in folgender Weise: Zu der mit im Wasser verriebenen Quecksilberoxyd versetzten und zum Kochen erhitzten Lösung wird Bromwasser zugegeben. Bei kleineren Manganmengen bleibt anfangs der Niederschlag aus, und erst nach weiteren wechselnden Zusätzen von Bromwasser und Quecksilberoxyd zu der stets im Sieden erhaltenen Flüssigkeit tritt zuletzt plötzlich die flockige Ausscheidung des Mangansuperoxyds ein und ist dann aber auch in kürzester Zeit vollständig. Namentlich bei gröfseren Mangangehalten, wenn die Fällungsmittel in nicht zu grofsen Portionen zugefügt wurden, ist die Lösung oft von Uebermangansäure roth gefärbt, was ein Zeichen vollständigster Ausfällung ist. Wurde die Fällung noch vor eingetretener Siedhitze ausgeführt, so haftet der Ueberzug von Mangansuperoxyd unabreibbar an dem Fällglase und mufs deshalb bei der Gewichtsanalyse wieder durch etwas Salzsäure gelöst, mit Brom und Ammoniak für sich gefällt und schliefslich mit der Hauptmenge zusammen geglüht werden. Durch Oxalsäure löst sich der Niederschlag leicht und sein Festhaften kann von vornherein vermieden werden, wenn man die Fällung thatsächlich erst in der Kochhitze ausführt. Nach Abhitzen des Niederschlages und eventueller Wegnahme einer Permanganatfärbung durch einige Tropfen Alkohol wird die klare Flüssigkeit durch ein Filter decantirt, der Niederschlag mit heifsem Wasser übergossen, stark mit Salpetersäure (welche frei von niedrigeren Stickoxyden sein mufs) angesäuert und filtrirt. Der ausgewaschene Niederschlag wird schliefslich durch Glühen unter allmählicher Steigerung der Hitze in Manganoxyduloxyd überführt. Meineke fand, dafs bei den auf diese Weise von ihm ausgeführten Eisenanalysen das resultirende Manganoxyduloxyd stets nickelhaltig war. Ebenso kann der Niederschlag leicht etwas Eisenoxyd, sowie noch etwas Zinkoxyd enthalten. Will man dieselben behufs der Abrechnung bestimmen, so braucht man den Niederschlag nur in Salzsäure zu lösen, mit Ammoniak etwas zu übersättigen, mit wenigen Tropfen Schwefelammonium zu fällen und mit Essigsäure anzusäuern, wobei bis auf Mangan alle die genannten Metalle als Sulfide abgeschieden werden, die man nach der Ueberführung in Oxyde durch Glühen in Abzug bringt. Alle diese Correcturen fallen weg, wenn man das herausgefällte Mangansuperoxyd mafsanalytisch bestimmt. Dies geschieht dadurch, dafs man den durch Behandeln mit verdünnter Salpetersäure wie oben von einem Quecksilberoxydüberschufs befreiten Niederschlag mit einer schwefelsauren Lösung reinster Oxalsäure zersetzt und den Ueberschufs von unveränderter Oxalsäure mit Chamäleon zurückmifst. Um zu verhindern, dafs zurückgebliebene geringe Mengen des Quecksilberoxyds sich nicht hierbei als unlösliches oxalsaures Quecksilberoxyd ausscheiden, setzt Meineke der Oxalsäurelösung etwas Salzsäure zu. Auf 1 g $C_2H_2O_4$, $2H_2O$, etwa 2 ccm Salzsäure von 1,19 spec. Gewicht. Die Gegenwart von Salzsäure behindert nicht im ge-

ringsten die nachherige Titrirung mit Permanganat, welche Meineke unter Zusatz von Manganvitriollösung und bei einer Temperatur von 40 bis 50° ausführt. Aus den von Meineke mitgetheilten Beleganalysen ist ersichtlich, dafs sowohl die gewichtsanalytische als auch die mafsanalytische Bestimmung, erstere unter Berücksichtigung der verunreinigenden Oxyde ganz befriedigende Resultate sowohl bei Eisensorten mit sehr hohen als auch mit niedrigen Mangangehalten giebt. Die gewichtsanalytische Bestimmung dürfte in der Praxis selten zur Ausführung gelangen; aber auch die mafsanalytische dürfte, was die Zeit der Ausführung anbelangt, vor Meinekes früherer Methode, Titrirung mit Permanganat, sowie vor den jüngst hier beschriebenen Verfahren von Schöffel und Donath keinerlei Vortheile gewähren.

Die Bestimmung des gebundenen Kohlenstoffs im Eisen führt Dr. Albano Brand in Charlottenburg (»Berg- und Hüttenm. Ztg.« 1887, S. 65) in folgender Weise durch: 1 bis 2 g vom weifsen Roheisen (von den kohlenstoffärmeren Objecten entsprechend mehr) werden in 15 bis 30 mm weiten Mischcylindern, welche durch Wasser gut gekühlt sind, in einem gut ziehenden Digestorium mit einer mit Brom völlig gesättigten Salzsäure (spec. Gewicht 1,12, enthaltend 24 % HCl) übergossen und das Gefäfs mit einer Glasplatte bedeckt. Auf je 1 g Eisen sind 30 bis 40 ccm dieser Salzsäure mit 10 bis 14 g Brom erforderlich. Die Lösung ist dann in wenigen Minuten beendet. Die Flüssigkeit wird in eine grofse Porzellanschale, welche pro Gramm Eisen 4 bis 5 g Ammonoxalat enthält, ausgegossen und mit Wasser einige Male nachgespült. Auf dem Wasserbade entwickelt sich alsbald Kohlensäure,* und in 1 bis 2 Stunden ist die Lösung zum Filtriren fertig, wobei man so viel Wasser zufügt, dafs alle Salze in Lösung bleiben. Das Filtriren geschieht durch ein gewöhnliches Asbestfilter. Die ausgewaschene und getrocknete Kohlenmasse wird zuletzt in einem Ullgreenschen Apparat in bekannter Weise verbrannt, wobei, um das mit der Kohlensäure entweichende Brom zurückzuhalten, ein Rohr aus schwer schmelzbarem Glase mit einer langen Silberspirale eingeschaltet wird, das man mit einem 6 flammigen Brenner auf der ganzen Länge in Rothgluth erhält.

Bei weifsem Roheisen mit einem Kohlenstoffgehalt von 3,114 %, Wolframstahl von 1,061 % erhielt Brand ganz befriedigende Resultate, dagegen bei einem kohlenstoffarmen Thomaseisen von 0,115 % C zu niedrige Resultate, die einen Abgang von nahezu 37 % des Gesammt-Kohlenstoffes entsprachen. Nach Brand ist die Methode demnach anwendbar für alle Roheisen und Stahlsorten, von denen 1 bis 2, höchstens 3 g zu einer Bestimmung ausreichen. Zu ihren Gunsten wäre nur anzuführen, da die Ausführung wegen der grofsen Belästigung durch die Bromdämpfe ein vorzüglich ziehendes Digestorium erfordert, dafs sie rascher zum Ziele führt, indem die Abscheidung des Kohlenstoffs nur einige Minuten beansprucht und die ganze Bestimmung incl. der Verbrennung in 3 bis 4 Stunden beendigt sein kann. *Dth.*

Aufschliefsung des Chromeisensteins.

Gemäfs einer Mittheilung von Ed. Donath in Leoben in »Dinglers polytech. Journal« 1887, Bd. 263, S. 245 ff gelingt es, die bekanntlich schwierige Aufschliefsung des Chromeisensteins unter Anwendung von Bariumsuperoxyd sogar im Porzellantiegel und mit Hülfe des gewöhnlichen Bunsenbrenners mit Sicherheit zu bewerkstelligen. Der mit dem 5 fachen Gewichte Bariumsuperoxyd auf das feinste geriebene Chromeisenstein wird im Tiegel $^1/_2$ Stunde geglüht. Die entstehende stark gesinterte grüngelbe Masse löst sich in mit Salzsäure angesäuertem Wasser nach einigen Stunden vollständig auf und enthält in der gelbrothen Lösung alles Chrom als Chromsäure. Glüht man die Mischung im Platintiegel, also bei höherer Temperatur, so erhält man eine tief braungelbe Lösung, die aber nicht alles Chrom als Chromsäure enthält.

Aus der Lösung wird der Baryt durch einen möglichst geringen Ueberschufs von Schwefelsäure ausgefällt, das Filtrat von Bariumsulfat mit Natriumcarbonat völlig neutralisirt und nun in eine heifse, ebenfalls mit Natriumcarbonat versetzte Chamäleonlösung einfliefsen gelassen. Hierbei fallen sämmtliche vorhandene Metalloxyde bis auf Chromoxyd aus, welches sofort in lösliches Chromat übergeführt wird. Der Ueberschufs von Chamäleon wird durch Zusatz einiger Tropfen von Ferro- oder Mangansulfat zu der heifsen Lösung zersetzt, die alkalische Chromatlösung abfiltrirt und in derselben die Chromsäure volumetrisch in bekannter Weise mit Eisendoppelsalz bestimmt.

Der Weg zu einer völligen Analyse des mittelst Bariumsuperoxydes aufgeschlossenen Chromeisensteins bedarf keiner näheren Erörterung. Donath erwähnt bei dieser Gelegenheit, dafs sich das Bariumsuperoxyd auch sehr gut zur Aufschliefsung anderer, namentlich chromhaltiger Silicate eignet.

* Bedingt durch die Einwirkung des Broms auf die Oxalsäure.

Eisenerze auf Cuba.

Die in der Provinz Santiago auf Cuba vorkommenden Erze sind rother Magnetit und Hämatit. Die Juragua-Actien-Gesellschaft besitzt daselbst 17 Gruben. Die Erze enthalten durchschnittlich 66 bis 67 % metallisches Eisen. Die übrige Zusammensetzung geht aus folgenden 8 Analysen hervor:

% met. Eisen	% Schwefel	% Phosphor	% Silicium
58,2	0,062	0,496	2,17
62	0,040	0,035	2,08
64,6	0,037	0,061	1,97
66,3	0,032	0,012	0,89
65,9	0,123	0,043	1.24
67,2	0,096	0,069	2,34
67,1	0.087	0,037	2.28
67,1	0,071	0,031	3,41

(Revista minera.)

Bauers Koksöfen.

Das bekannte Hüttenwerk von Schneider & Co. in Creusot hat, zufolge einer Mittheilung in »Glasers Annalen«, Nr. 230, seit Mai 1886 eine Batterie von 40 Bauer-Oefen im Betrieb, welche bei Verwendung von 50 % Anthracitstaub und 50 % Backkohle von St. Etienne in 24 Stunden 60 t Koks von vorzüglicher Qualität erzeugen. Die Nässe der gewaschenen Kohle in Rechnung gebracht, betrug das Ausbringen 75 % Koks einschliefslich des Aschengehaltes, der sich auf $5^3/_4$ % belief.

Demnach berechnet sich die Tonne Koks, unter Berücksichtigung der in Frankreich bestehenden Preise, wie folgt:

87,530 kg Kohle St. Etienne zu 16 ℳ =	1400,48 ℳ
87,530 „ Anthracit „ 4,80 „ =	420,14 „
	1820,62 ℳ
Hiervon ab für die Asche	69,18 „
	1751,44 ℳ
Erzeugung: 134 $^1/_2$ t Koks. Der Preis für die Tonne Koks stellt sich also auf . . .	13,02 ℳ
Kosten, Amortisation des Ofens und Arbeitslohn	0,77 „
Allgemeine Auslagen	0,40 „
	14,19 ℳ

Die Werke in Creusot arbeiten zur Zeit sogar mit 45 % Backkohle und 55 % Anthracit.

Ueber den Einflufs von Kalk auf die trockene Destillation der Kohle

ist in dieser Zeitschrift schon mehrfach berichtet worden.

Einen sehr beachtenswerthen Beitrag zu dieser Frage von Dr. Knublauch, Chemiker der Kölner Gas- und Wasserwerke, finden wir in einem uns gütigst vom Verfasser übersandten Separatabdruck aus »Schillings Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung«. Eine Reihe von Versuchen, welche der durch seine Methode der Werthbestimmung der Kohle bekannte Verfasser angestellt hat, führten ihn bei Anwendung eines Gemisches von $2^1/_2$ % Kalkgehalt zu folgenden Gesammtergebnissen:

1. Die Gasausbeute wird um 5 % erhöht, die Leuchtkraft des Gases dagegen um mehr als 5 % erniedrigt.

2. Die Koksausbeute beträgt stark 4 auf 100 Kohle mehr, wovon aber 2,5 % Kalk, so dafs die Kokssubstanz nur $1^3/_4$ % mehr beträgt. Der Heizwerth dieser gröfseren Koksmengen ist ungefähr dem Koks aus demselben Gewicht Kohle bei gewöhnlicher Destillation gleich zu setzen, da der Aschengehalt um $3^3/_4$ % auf Koks gröfser ist und eine unvollständigere Verbrennung stattfindet. Aufserdem ist der Schwefelgehalt um 0,2 % gestiegen.

3. Die Quantität des Theeres ist um 10 % der Ausbente verringert und die Qualität ist ebenfalls geringer geworden.

4. Die Ammoniakbildung beträgt 20 % der Ausbeute mehr (bei einer Ausbente von 9,5 Sulfat pro 1000 Kohle).

5. Die Ausbeute an Schwefelwasserstoff beträgt pro 1000 Kohle 1,4 weniger, und in der nassen Reinigung werden 0,08 Theile mehr entfernt. Bei 2,22 »Gas-Schwefel« pro 1000, wie bei der Versuchskohle, fallen dann nur 24 %, bei 4 »Gas-Schwefel« pro 1000, 60 % von dem Schwefelwasserstoff bei gewöhnlicher Destillation der trockenen Reinigung zur Entfernung zu.

6. Die Kohlensäure des Rohgases ist um 10 % der Ausbeute vermehrt; durch Mehrabscheidung in der nassen Reinigung enthält das Gas vor der trockenen Reinigung ungefähr $^1/_{10}$ Vol.-Proc. CO_2 mehr.

7. Die Cyanbildung wird zwar etwas geringer werden, jedoch auf die Menge des gebildeten Ferrocyans direct ohne Einflufs sein. Indirect vermindert sich die Ferrocyanausbeute dagegen durch den Kalk annähernd proportional dem niedrigeren Schwefelwasserstoffgehalt vor der trockenen Reinigung, falls die bisher über die Bildung des Ferrocyans in der trockenen Reinigung gemachten Beobachtungen und Erfahrungen nicht trügen.

Ueber die Anreicherung des Bodens an Eisen durch Düngung mit Thomasschlacke.

Um den Befürchtungen einer Reihe von Landwirthen entgegenzutreten, dafs bei fortgesetzter Anwendung von Thomasschlacke als Düngemittel die Ackerkrume allmählich derart mit Eisen angereichert werde, dafs aus diesem Grunde in absehbarer Zeit Mifsernten und Mindererträge zu befürchten ständen, rechnet Edmund Jensch in Nr. 10 der »Chemiker-Zeitung« die Unhaltbarkeit solcher Befürchtungen ziffermäfsig aus. Unter der Annahme eines Gehaltes von 9 % Eisen im Thomasphosphat und dafs jährlich 400 kg auf 1 ha gedüngt werden, findet er, dafs, wenn niemals die Ernten vom Felde entfernt würden, 597 Jahre erforderlich wären, um den Eisengehalt des Bodens um 1 % zu steigern.

Die Fabricationskosten der I-Träger in Belgien

bespricht J. Wolters in einem längeren Aufsatze im 19. Band der »Revue Universelle des Mines« etc. Wenn der Verfasser seinen Berechnungen nicht eine Reihe von Voraussetzungen zu Grunde legte, welche auf mehr oder minder beliebigen Annahmen begründet sind, so würde die Arbeit von unbestreitbar hohem Werthe sein; immerhin verdient sie aber auch, so wie sie jetzt vor uns liegt, die Beachtung der deutschen Eisenhüttenleute, da die belgischen Eisenwerke bekanntermafsen in der Production von I-Trägern und ähnlichen Handelseisen sehr fortgeschritten und letztere auf allen ausländischen Märkten anzutreffen sind.

Den Engländern bereiten sie in ihrem eigenen Lande einen sehr fühlbaren Wettbewerb. Die gesammte Production an I-Trägern belief sich in letzter Zeit jährlich auf etwa 20000 t.

Die grofsen Abnehmer von belgischem I-Eisen sind im ganzen nicht sehr wählerisch hinsichtlich der Qualität des Materials. Sie begnügen sich mit einer Bruchfestigkeit von 31 kg für den Quadratmillimeter, ohne in bezug auf Dehnung und Contraction Bedingungen zu stellen. Der Verfasser ist daher der Ansicht, dafs zur Herstellung ein unter Verwendung von Puddelschlacke erblasenes Roheisen geringerer Güte genügt. Bei ausschliefslicher Verwendung von Luxemburger Minette kann der Schlackenzusatz 25 bis 30 % der Beschickung erreichen. Ohne Zusatz von Puddelschlacke enthält das Luxemburger Puddelroheisen 0,63 % S, 1,76 P und 0,49 Si. Bei Zusatz von 15 % Puddelschlacke ändert sich die Zusammensetzung in 0,53 S, 2,49 P und 0,94 Si um. Die Herstellungskosten einer Tonne von solchem Puddelroheisen berechnet Wolters auf 28,98 *M.*

Aus einer von dem Verfasser gegebenen Darstellung, wie die das Eisen verunreinigenden Bestandtheile sich während der verschiedenen Verwandlungsprocesse verhalten, geben wir die folgende Uebersicht:

	Roheisen	Luppenstab	Fertigfabricat
Nr. 1 Silicium .	0,21	0,20	0,17
Schwefel . .	0,82	0,58	0,07
Phosphor . .	1,79	0,97	0,78
Nr. 2 Silicium .	—	0,08	Spuren
Schwefel . .	0,53	0,10	0,07
Phosphor . .	2,40	1,10	0,36
Nr. 3 Silicium .	0,35	—	0,14
Schwefel . .	0,53	0,04	0,02
Phosphor . .	2,04	0,34	0,31

Was die Herstellungskosten der Luppenstäbe anbelangt, so berechnet Wolters dieselben unter der Annahme, dafs zur Erzeugung von 1000 kg Luppenstäben 1149 kg Roheisen nothwendig sind und dafs wir es mit einem Werke zu thun haben, welches zwei Hochöfen von 200 t täglicher Production und ein Puddel- und Walzwerk mit 26 Puddelöfen und einer Leistungsfähigkeit von monatlich 2400 t besitzt, insgesammt auf 51,82 *M.* Als Kosten für die Tonne fertiggewalzten Façoneisens erhält er schliefslich 72,75 *M.*

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien.

Die Thätigkeit der mit dem Züricher Polytechnikum verbundenen eidg. Festigkeitsprüfungsanstalt, welche unter der anerkannt vorzüglichen Leitung des Professors L. von Tetmajer steht, war in den vergangenen fünf Jahren trotz der Knappheit der zur Verfügung stehenden Mittel und trotz der Ungunst der Verhältnisse, unter denen namentlich die Mangelhaftigkeit und Unzulänglichkeit der Räumlichkeiten zu rechnen sind, eine ungemein grofse,

Ueber die Vertheilung der Thätigkeit der Anstalt giebt folgende, der »Schweizerischen Bauzeitung« entlehnte Zusammenstellung Auskunft:

Gegenstand:	1882	1883	1884	1885	1886	Total
Künstl. und nat. Bausteine	2	1612	117	460	86	2277
Bindemittel . . .	5697	3718	7429	5849	10783	33476
Bauholz	—	666	24	25	—	715
Metalle	391	354	371	915	716	2747
Seile und Riemen .	34	32	18	81	29	194
Verschiedenes . .	—	44	—	40	49	133
Insgesammt . .	6124	6426	7959	7370	11663	39542

Die zulässige Beanspruchung der Baumaterialien

wird nach einer im »Centralblatt der Bauverwaltung« vom 2. März veröffentlichten Bekanntmachung des Polizeipräsidenten von Berlin, Freiherrn von Richthofen, vom 21. Februar d. J., welche derselbe auf Grund des § 19 der Bau-Polizei-Ordnung für den Stadtkreis Berlin erliefs, wie folgt festgestellt:

	f. d. qcm
Schmiedeisen auf Zug	750 kg
desgl. „ Druck	750 „
„ „ Abscherung	600 „
Gufseisen auf Zug.	250 „
„ „ Druck	500 „
„ „ Abscherung	200 „
Bombirtes Eisenwellblech auf Zug. . . .	500 „
„ „ „ Druck . . .	500 „
Eisendraht auf Zug	1200 „
Eichen- und Buchenholz auf Zug	100 „
desgl. „ Druck . . .	80 „
Kiefernholz auf Zug	100 „
desgl. „ Druck	60 „
Granit „ „	45 „
Sandstein je nach der Härte auf Druck	15--30 „
Rüdersdorfer Kalksteine in Quadern a. Druck	25 „
Kalksteinmauerwerk in Kalkmörtel „ „	5 „
Gewöhnliches Ziegelmauerwerk dgl. „ „	7 „
Ziegelmauerwerk in Cementmörtel „ „	11 „
Bestes Klinkermauerwerk desgl. „ „	12--14 „
Mauerwerk aus porösen Steinen „ „	3--6 „
Guter Baugrund „ „	2,5 „

Ueber die Entwicklung der Eisenconstructionen bei Fabrikbauten

hielt Professor Intze im Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure am 11. December 1886 einen sehr lehrreichen Vortrag. Welche Fortschritte in constructiver Beziehung durch Anwendung von Walzeisen zu erzielen gewesen sind, wird durch die in der folgenden Tabelle enthaltenen Kostenangaben nachgewiesen

Lfd. Nummer	Bezeichnung des Baues	Jahr der Ausführung	Benutzte Fläche	Benutzter Raum	Gesammtkosten		Kosten der Eisenconstruction		Bemerkungen
					der benutzten Fläche für den qm	des benutzten Raumes für den cbm	für den qm der benutzten Fläche	f. d. cbm d benutzt. Raumes	
			qm	cbm	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	
1	J. F. Lochner i. Aachen, Tuchfabr.	1872	4000	15 000	68,50	19,—	24,—	6,40	Sehr hoher Bau, Stein und Eisen.
2	Süskind & Sternau, Tuchfabrik, früh. Ritz & Vogel in Aachen .	1873	3700	18 000	60,50	16,75	—	—	Wesentlich in Holzconstruction, horizontal sehr ausgedehnt.
3	Nadelfabrik v. W. Prym i. Stolberg	1881	400	1 300	28,75	9,—	—	—	Stein und Eisen.
4	Maschinenfabrik von C. Mehler in Aachen	1883	2400	11 400	25,60	5,40	5,40	1,14	Holzfufsböden im Erdgeschofs und und in den Galerien, sonst Stein und Eisen.
5	Löschaus des Salzbergwerkes Neu-Stafsfurt in Löderburg	1883	1920	6 576	24,90	7,27	14,60	4.43	In Holz u. Eisen ohne aufgehendes Mauerwerk hergestellt.
6	Mechanische Werkstatt der Gutehoffnungshütte in Sterkrade . .	1884	2750	29 000	42,46	4,03	22,70	2,15	Stein und Eisen. Sehr grofse Belastungen.
7	Strohlager und Strohkocherei von G. Eichhorn in Düsseldorf . .	1884	944	5 866	31,80	5,12	—	—	Stein und Eisen.
8	Dinglers Montirhalle in Zweibrücken	1884	461	3 920	65,—	7,60	24,70	2,92	In Sandsteinfaçaden und in Eisen hergestellt.
9	Maschinen-Reparaturwerkstatt der Schiffswerft Uebigau b. Dresden	1885	2750	17 000	31,—	5,—	13,—	2,—	Stein und Eisen.
10	Schiffbau - Werkstatt in Uebigau bei Dresden	85/86	2920	31 800	26,00	2,50	11,40	1,04	Stein und Eisen, ohne die nachträglich ausgeführten Einbauten u. Galerien, nach Kostenanschlag
11	Neue Nadelfabrik von W. Prym in Stolberg	1886	1100	4 850	29,50	6,70	7,25	1,54	Stein und Eisen.
12	Wiederaufbau einer abgebrannten Fabrik v. Lüneschlofs i. Solingen	1886	975	8 700	33,—	8,65	6,75	1,80	Stein und Eisen.
13	Papierfabrik von G. Eichhorn in Düsseldorf	1886	733	4 450	27,—	4.50	8,—	1,30	Stein und Eisen.
14	Schmiede und Kesselschmiede d. Herren Blohm & Vofs i. Hamburg	1887	5150	57 200	55,—	4,93	21,25	2,—	Stein und Eisen. Grofse Horizontalkräfte und grofse Belastungen. Incl. Transmission- u. Laufkrahn-Träger, Rauchkanäle etc. berechnet. Mauerwerk gegenwärtig durch die Zollanschlufsbauten in Hamburg sehr theuer.

Erdbeben und Eisenconstructionen.

Die Erdstöfse, welche vor kurzer Zeit längs der Riviera so grofse Verheerungen angerichtet haben, beschäftigen vielfach die Gelehrten. Es fehlt denn auch nicht an Vorschlägen, um die Ursache dieser Vorkommnisse zu beseitigen. Während der Eine das Erdbeben auf eine Verstopfung des Vesuvs zurückführen und zur Beseitigung derselben dem Krater eine entsprechende Dosis Dynamit als Laxirmittel eingeben will, will der Andere an geeigneter Stelle einen weiten Schacht niederbringen, um auf diese Weise dem bewegten Innern der Erde einen Abzugskanal durch die Erdkruste zu verschaffen.

Es ist nicht unsere Absicht, uns mit diesen und ähnlichen Vorschlägen zu befassen, welche auf eine Beseitigung der Ursachen hinzielen. Wir wollen nur die Aufmerksamkeit darauf hinlenken, dafs ein belgischer Ingenieur in einer, in der »Industrie Moderne« veröffentlichten Notiz in dem Bau eiserner Häuser ein wirksames Mittel sieht, um die durch Erderschütterungen bedrohten Menschenleben wirksam zu schützen. Nicht mit Unrecht weist er darauf hin, dafs der Verlust der zahlreichen Menschenleben in den weitaus meisten Fällen auf den geringen inneren Halt zurückzuführen ist, welcher den in Holz und Stein ausgeführten Häusern eigenthümlich ist. Es liegt in der Natur des Materials, dafs dieser Uebelstand bei aus Eisen construirten Häusern leicht zu vermeiden ist. Gerade so gut wie die deutsche Eisenindustrie eiserne Häuser nach Kamerun geliefert hat, wird sie sicherlich nicht abgeneigt sein, ähnliche Bauten auch an der italienischen Küste und sonstigen von Erderschütterungen bedrohten Landstrichen aufzustellen.

Herstellung von Formkästen unter Anwendung von geprefster Luft.

Einer Mittheilung des »Engineering« v. 4. März d. J. zufolge stellt die Pneumatic Co. in Indianapolis U. S. A. ihre Formkasten mit gutem Erfolge unter Anwendung geprefster Luft her. Die Methode soll aufserordentlich einfach sein, so dafs zur Bedienung der Maschine keine gelernten Former nothwendig sind. Das Modell liegt wie bei den meisten Formmaschinen auf dem Boden des Kastens. Der über demselben befindliche Raum wird mit Sand gefüllt und derselbe alsdann, während die obere Oeffnung durch eine Platte luftdicht verschlossen wird, durch eine Reihe von mit geprefster Luft gefüllten Säcken oder Kissen zusammengedrückt. Die Luftsäcke schmiegen sich der Form des Modelles an, so dafs der Sand überall gleichmäfsig zusammengedrückt wird. Eine Beschreibung und Zeichnung der interessanten Maschine ist in der angegebenen Quelle zu finden.

Riemen im Schnellwalzenbetrieb.

Ueber von Georg Wuppermann in Aachen gelieferte geleimte und nahtlose vierfache Schnellwalzwerksriemen liegen uns folgende Betriebsergebnisse vor:

Auf Rothe Erde bei Aachen ist ein vierfacher Riemen seit dem 9. April v. J. auf der Fertigschnellstrafse im Betrieb, welcher, nachdem er am 26. April, 23. Mai und 7. September gekürzt worden war, bis heute zur vollen Zufriedenheit der Werksverwaltung läuft. Daselbst sind seit März 1881 auf der Vorwalze zur Schnellstrafse zwei Doppelriemen mit Besatz ohne besondere Unterbrechung und bedeutende Reparaturen abwechselnd am Laufen. Die guten Ergebnisse haben die Eschweiler Actien-Gesellschaft für Drahtfabrication veranlafst, einen Riemen für gleiche Zwecke von 26,25 m Länge bei 550 mm Breite zu bestellen.

Ist die Geschwindigkeit nicht so abnorm grofs, so genügen dreifache Riemen, wie dies der Betrieb einer Feineisenstrecke auf Bismarckhütte beweist. Daselbst betreibt ein Riemen von 400 mm Breite und einer Gesammtlänge von 37 m eine Feineisenstrecke, welche bei 130 Umläufen der Maschine 265 Touren macht und eine Geschwindigkeit von 34 m in der Secunde besitzt. Dieser Riemen hat sich bis heute tadellos gehalten, abgesehen von einer Beschädigung, welche durch ein Versehen der Arbeiter im Frühling v. J. entstanden war.

Das gröfste Geschütz der Welt.

Während die Engländer voll Bewunderung vor ihrem neuen 110 t- (= 111 760 kg) Geschütz stehen, wird jetzt bei Friedrich Krupp in Essen ein Geschützrohr gefertigt, welches nicht weniger als 143 000 kg oder 2860 Centner wiegt. Es ist dies, schreibt die »Köln. Ztg.« vom 21. März, die 40 cm-Kanone L/40, d. h. eine Kanone von 40 cm Bohrungsdurchmesser und 40 mal so lang als in der Bohrung weit. Es hat somit das Rohr eine Länge von 16 m, was etwa der Länge eines mit sechs Pferden bespannten Feldgeschützes entspricht. Die Stahlgranaten dieses Geschützes werden in zwei verschiedenen Längen und Gewichten gefertigt. Die kürzere und leichtere ist 1,12 m lang, 740 kg schwer, die längere und schwerere hat eine Länge von 1,60 m, ein Gewicht von 1 050 kg, welches letztere etwa dem eines 12 cm-Kanonenrohrs entspricht. Die Pulverladung wiegt 485 kg, also mehr denn das Rohr eines unserer schweren Feldgeschütze. Das Pulver ist braunes prismatisches aus der Dünwalder Fabrik. Die leichtere der beiden Granaten erhält damit eine Anfangsgeschwindigkeit von 735 m, die schwerere eine solche von 640 m. Es genügt, daran zu erinnern, dafs man in der ersten Periode der gezogenen Geschütze keine gröfseren Geschwindigkeiten als 300 m die Secunde zu erreichen vermochte. Die leichtere der beiden Granaten durchbohrt nahe der Geschützmündung eine schmiedeiserne Platte von 1,142 m oder zwei Platten, von denen die erste 0,55, die zweite 0,838 m stark ist; bei der schwereren Granate sind die entsprechenden Zahlen 1,207 und 0,60 + 0,88 m. In der Zeit bis 1868 vermochte die Artillerie nicht soviel Millimeter Plattenstärke zu durchschlagen als jetzt Centimeter. Späterhin hielt man lange Zeit an dem Satze fest, dafs ein Geschütz nicht mehr Plattenstärke zu durchbohren vermag, als die Weite seiner Bohrung beträgt. Jetzt sehen wir, dafs Krupp mit seinem neuen Geschütz eine Platte von der dreifachen Weite der Geschützbohrung zu durchschlagen imstande ist. Welch gewaltiger Fortschritt, um den uns Franzosen und Engländer noch lange beneiden werden! Aufser diesem 40 cm L/40 bestehen noch zwei Modelle L/35, das leichtere der beiden war 1885 auf der Antwerpener Ausstellung. Sein Rohrgewicht beträgt 2400 Centner, der Verschlufs (ein Rundkeil) wiegt allein 75 Centner, was dem Gewicht eines langen 15 cm-Ringkanonenrohres entspricht. Im Versuche ist eine 45 cm-Kanone, deren Rohr 3000 Centner schwer werden soll. Die Granate wird nicht weniger als 30 Centner wiegen und die Länge eines ausgewachsenen Mannes (1,80 m) haben.

Vive le travail!

Triumphirend verkündet Francis Laur unter diesem Titel in »L'Echo des Mines et de la Métallurgie« die Vergebung von neun schnell gehenden Kreuzern im Gesammtwerthe von 26 Millionen Fr. an die Hauptwerke Frankreichs. Da letztere auch auf gröfsere Bestellungen seitens der spanischen Marine rechnen,

so glaubt er, dafs eine durchgreifende Belebung der französischen Eisenindustrie in den nächsten Jahren unausbleiblich sei.

In den Schiffbauerkreisen Englands ist die Erbauung gepanzerter Kreuzer, welche nicht weniger als 20 Knoten Geschwindigkeit erhalten sollen, das Ereignifs des Tages. Das Deplacement derselben soll 2800 t betragen.

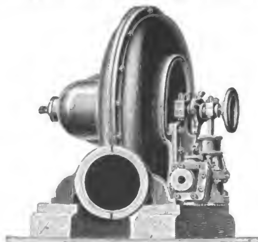
Aehnliche erfreuliche Nachrichten von deutschen Werften vermögen wir leider nicht hinzuzufügen.

Sandbergs Goliath-Schiene.

Das »Journal de Liège« vom 12. und 13. März d. J. schreibt: Am 8. März wurde in dem Schienenwalzwerk der Gesellschaft Cockerill in Gegenwart der höchsten Beamten der belgischen Staatsbahn und des Eisenbahningenieurs C. P. Sandberg mit der Walzung der Goliathschiene, deren laufender Meter 52 kg wiegt, begonnen (s. 194 vor. Nr.). Die Walzung ist vollkommen gelungen, jeder Block im Gewichte von 1000 kg ergab 2 Schienen von 9 m Länge mit dem von Flamache abgeänderten Profil. Gleichzeitig wurden auch die Laschen und die Stofsplatten nach dem neueren System auf einer andern Walzenstrafse hergestellt. Gegen Mittag waren die Schienen soweit abgekühlt, dafs der Vorsitzende der Abnahmecommission de Vaux die Schlag- und Druckproben vornehmen konnte. Unmittelbar im Anschlufs hieran wurde ein Stück Geleise aus den eben gewalzten Schienen gebaut, welche zum Theil auf hölzernen, zum Theil auf eisernen Schwellen nach dem System Post gelegt wurden, so dafs sich die Anwesenden von der Festigkeit und Solidität des mit der Goliathschiene hergestellten Geleises überzeugen konnten. Das neue System wird, soviel uns bekannt ist, demnächst auf mehreren Strecken des belgischen Staatsbahnnetzes, namentlich auf den Gefällen zwischen Lüttich und Verviers und auf der Hochebene von Herf in Anwendung kommen.

Ventilatoren mit angehängtem Motor.

Man findet im Maschinenbau vielfach das Bestreben, Arbeitsmaschinen mit eigenem Motor auszurüsten. Es hat dies den Vortheil, dafs man jede Maschine für sich laufen lassen kann, auch wenn die Hauptbetriebsmaschine steht, ferner, dafs man



keine Transmission braucht, und besonders, dafs man die Umdrehungszahl der Maschine jeden Augenblick nach Belieben verändern kann. Die Firma Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal fertigt seit neuerer Zeit Ventilatoren mit eigenem am Gehäuse angeschraubtem Motor. Solche Ventilatoren eignen sich besonders für öffentliche Gebäude, für Schiffe, Theater und für Fabriken, desgleichen auch für unterirdische Aufstellung in Bergwerken. Man kann die Leistung dieser Ventilatoren in weitgehendstem Mafse veränderlich machen, indem man die Tourenzahl in den Grenzen von 30 bis 800 zu reguliren vermag.

Der Motor wird mit Dampf oder Wasser betrieben. In Gruben wendet man zum Betriebe comprimirte Luft an, die nach gethaner Arbeit in das Druckrohr des Ventilators ausströmt und mit arbeitet.

Natronlocomotive.

Der Erfinder der Natronlocomotive, Moritz Honigmann in Grevenberg bei Aachen, hat, um die Verwendbarkeit seines feuerlosen Dampfkessels für gröfsere Locomotiven nachzuweisen, 2 dreifache Natronlocomotiven bei der Hannoverschen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals Georg Egestorff im Jahre 1884 herstellen und dieselben dann im letzten Quartal 1884 auf der Aachen-Jülicher Bahn regelmäfsigen Dienst leisten lassen.

Das Dienstgewicht der Maschine betrug 45 t, der Cylinderdurchmesser 600 mm, der Kolbenhub 620 mm und der Raddurchmesser 1200 mm. Die höchste Dampfspannung belief sich auf 6 Atm. Ueberdruck. Die 5 bis 6 cbm betragende Natronlauge wog im eingedampften Zustand 9000 bis 10000 kg, das Wasser im Wasser-Kessel die Hälfte und die vom Wasser berührte Heizfläche mafs 85 qm.

Nach einem Berichte des Maschinenmeisters der Aachen-Jülicher Bahn Pulzner vom 1. März 1887 hat die Maschine auf der Hauptstrecke der Aachen-Jülicher Bahn, welche viele Steigungen und Gefälle bis zu 1 : 65 aufzuweisen hat, die Personenzüge regelmäfsig 2 Monate lang befördert, wobei die Gesammtlänge der von der Natronlocomotive jedesmal zurückgelegten Strecke 55,2 km betrug. Im ganzen wurden dabei 200 500 kg Wasser durch 42 000 kg Kohlen verdampft, was einer 4,8 fachen Verdampfung entspricht. Hierbei ist zu bemerken, dafs die aus gufseisernen Kesseln bestehende Abdampfvorrichtung eine sehr mangelhafte war.

Eine wesentliche Vereinfachung des Natronbetriebes nahm der Erfinder im März 1885 vor, indem er die Natron-Locomotive mit einer Eindampfvorrichtung (D. R.-Patent 34 778) mittelst gespannten Dampfes versah.

Es wird dabei der Dampf eines stationären Dampfkessels in den Natrondampfkessel so eingeleitet, dafs er von dem Wasser desselben absorbirt wird, und zwar geschieht dies in der einfachsten Weise derart, dafs das Dampfrohr mit vielen kleinen Röhren in die Heizröhren des Wasserkessels einmündet. Die infolgedessen bewirkte Circulation des Wassers überträgt die Temperaturerhöhung, welche durch die Absorption des Dampfes eintritt, schnell auf die Natronlauge und verdampft dieselbe so lange, bis deren Siedepunkt annähernd der Temperatur des gespannten Dampfes gleich ist.

Auf der Aachen-Jülicher Bahn wurde der Betrieb so geführt, dafs die Locomotive Nachts mit den auf der angrenzenden Honigmannschen Sodafabrik befindlichen Dampfkesseln durch Rohrleitung in Verbindung gebracht wurde. Der gespannte Dampf von 4 bis 5 Atm. Ueberdruck trat in das Wasser des Wasserkessels, wurde dort absorbirt und verdampfte dadurch die Natronlauge bis zu einem Siedepunkt von ungefähr 155° C.

Die so behandelte Locomotive hat eine Reihe von Tagen Rangirdienst zwischen Würselen - Sodafabrik - Grube - Teut - Morsbach und Stolberg verrichtet. Es wurden dabei für den Tag etwa 3½ cbm Wasser verdampft, der Dampfdruck war durchschnittlich nur

3 Atm., da der Ueberdruck des beim Eindampfen benutzten Dampfes der Sodafabrik ein geringer war. Die Leistung der mit Dampf eingedampften Locomotive blieb daher auch hinter derjenigen der mit Feuer concentrirten Lauge gefüllten zurück.

Aus nicht angegebenen Gründen wurden Ende April die schmiedeisernen Heizröhren durch kupferne Röhren von 2 mm Wandstärke ersetzt. Diese kupfernen Röhren sind nunmehr fast 2 Jahre mit der Natronlauge in Berührung und ist bisher keine Abnutzung zu bemerken gewesen.

Die Gesammtmenge der im fahrplanmäfsigen Betriebe zurückgelegten Kilometer, ohne dafs Betriebsstörungen vorgekommen sind, betrug 1884 2 612 km, 1885 416 km. Letztere wurden mit der mit Dampf eingedampften Maschine zurückgelegt.

Die Leistungsfähigkeit der Natronlocomotive wurde dadurch bewiesen, dafs dieselbe am 23. Dec. 1884 einen aus 22 Wagen, wovon 16 leer und 6 beladen waren, bestehenden Güterzug von Haaren nach Würselen hinaufgeschleppt hat. Diese Strecke hat eine etwa 4 km lange Steigung von 1 : 65 und mehrere starke Kurven. —

Hr. Haselmann, Director der Aachen-Burtscheider Pferdebahn, bestätigt, dafs er eine Natron-Locomotive von Honigmann etwa 8 Monate in regelmäfsigem Betriebe gehabt hat. Der Kohlenverbrauch betrug 243 kg für den 10½ stündigen Betrieb, wobei die Locomotive zweimal gefüllt wurde und jedesmal 33 km zurücklegte.

Das aus dem Natron verdampfte Wasser betrug bei einem Kohlenverbrauch von 243 kg etwa 1600 kg, was eine Verdampfungsfähigkeit von 6,6 kg Wasser für 1 kg Kohlen ergiebt. Zum Schlusse spricht sich Hr. Haselmann noch dahin aus, dafs die Natronlocomotiven während dieser 8 Monate trotz der leichten Schienen, der engen Kurven und starken Steigungen der durchlaufenen Strecke vollkommen sicher functioniren und zu keinen Klagen Anlafs gegeben haben.

Eine durch die HH. Oberingenieur P. Brauser, Prof. G. Herrmann und Assistent M. F. Gutermuth vorgenommene Untersuchung ergab, dafs die Messingröhren keine Erscheinung zeigten, welche auf eine Abnutzung schliefsen liefs.

Von dem Chemiker W. Venator vorgenommene Untersuchungen bestätigen die Richtigkeit des Honigmannschen Verfahrens, kupferne Gefäfse durch Einbringen von eisernen Platten gegen Natronlaugen unangreifbar zu machen (D. R.-Patent No. 36 492 und Zusatzpatente). Die Versuche ergeben, dafs Kupfer, allein in die Lauge gebracht, von derselben angegriffen wird, bringt man jedoch zugleich Eisen in die Natronlauge ein, so findet durchaus keine Einwirkung auf das Kupfer statt, nur das Eisen wird angegriffen.

Neuerungen und Fortschritte beim Abteufen von Schächten in Schwimmsand und wasserreichem Gebirge.

Wegen vorgerückter Zeit war es auf dem III. Allgemeinen deutschen Bergmannstag (vergl. S. 677 v. J.) Hrn. Commerzienrath Lueg-Düsseldorf nicht möglich, den von ihm angemeldeten Vortrag über »Neuerungen und Fortschritte beim Abteufen von Schächten in Schwimmsand und wasserreichem Gebirge« zu halten. Der Vortrag ist nunmehr in der »Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preufsischen Staate«, Band 35, erschienen, und hatte der Verfasser die Liebenswürdigkeit, Sonderabdrücke desselben nachträglich an die Theilnehmer des Bergmannstages zu versenden.

Einleitend giebt der Verfasser eine Zusammenstellung der Fortschritte, welche in bezug auf das Abteufen von Schächten in wasserreichen Gebirgen in dem dreijährigen Zwischenraum seit dem II. Bergmannstage an die Oeffentlichkeit getreten sind, und geht sodann dazu über, einige in den letzten Jahren ausgeführte, theils noch in der Ausführung begriffene interessante Schachtabteufungen zu beschreiben. Der Verfasser unterscheidet dabei Abteufung unter Wasser und diejenige auf der Sohle mit Handbetrieb. Unter ersteren führt er den Recke- und den Walter-Schacht der Cleophas-Grube bei Zalenze in Oberschlesien, zwei Schächte der Steinkohlenzeche Gneisenau bei Dortmund in überaus interessanter Darstellung, den Clothilde-Schacht der Mansfelder Gewerkschaft zu Eisleben, einen Schacht der Berliner Kohlenwerke zu Tenpitz bei Berlin und den Bernstein-Schacht Henriette bei Palmnicken an der Ostsee an. Unter den Abteufungen auf der Sohle beschreibt er die Vorgänge beim Niederbringen des Hauptschachtes der Steinkohlengrube Maria bei Höngen, des Steinsalzschachtes zu Schönebeck a. d. Elbe, des Ernst-Solvay-Steinsalzschachtes zu Roschwitz bei Bernburg und des Kalisalz-Schachtes III. zu Leopoldshall. Den Beschlufs der Abhandlung bildet eine Darlegung des Abteufverfahrens, welches nach der Ansicht und nach den Erfahrungen des Vortragenden als das zweckmäfsigste zu bezeichnen ist.

Bekanntlich ist die Firma Haniel & Lueg in Düsseldorf, deren Mitinhaber der Vortragende ist, mit grofsartigen Einrichtungen versehen, um derartige Schachtauskleidungen aus Eisen in vorzüglichster Weise auszuführen.

Hagener Gewerbeschule.

(Höhere Bürgerschule und gewerbliche Fachschule für Maschinentechnik.)

Die Hagener Gewerbeschule hat am 22. März 47 Abiturienten entlassen, 18 von der maschinentechnischen Fachschule, 29 von der höheren Bürgerschule. Von den ersteren haben 6 mit Auszeichnung bestanden, von den letzteren konnten 14 von der mündlichen Prüfung dispensirt werden.

Die Gewerbeschule war im laufenden Schuljahre von 422 Schülern besucht, von denen 47 auf die Fachschule kamen. Von den letzteren waren 43 schon beim Eintritt im Besitz des einjährigen Dienstrechtes, die anderen, darunter ein Ausländer, besafsen hinreichende Vorbildung. Von den Fachschülern hatten 14 bereits längere Praxis hinter sich.

Von den Schülern waren 239 Einheimische, 183 Auswärtige. —

Seit 1880 hatte die höhere Bürgerschule folgende Abiturientenzahlen: 5, 4, 9, 10, 15, 16, 21, 29, zusammen 109; die Fachschule seit 1882, wo die erste Prüfung stattfand: 4, 2, 3, 13, 12, 18, zusammen 52.

Seit der Reorganisation von 1878/79 hat also die Gewerbeschule, die von Grund aus im Laufe von 8 Jahren neu aufgebaut werden mufste, bereits 161 Reifezeugnisse ertheilt. Die Klassen von Sexta bis Secunda einschliefslich mufsten der grofsen Schülerzahl wegen doppelt eingerichtet werden.

Die Lebensfähigkeit des Systems der sechsklassigen höheren Bürgerschule ohne Latein, verbunden mit aufgesetzter Fachschule, die zum Eintritt eine Bildung, gleichwerthig der unserer Abiturienten, verlangt, ist durch das Beispiel der unter der anerkannt vortrefflichen Leitung des Hrn. Dr. Holzmüller stehenden Hagener Schule nachgewiesen.

Jene höheren Bürgerschulen, über die kürzlich der Hr. Cultus-Minister von Gofsler so empfehlende Worte sprach, haben nach dessen Angaben

bereits die Zahl 22 erreicht und werden hoffentlich bald in noch gröfserer Zahl der Aufgabe dienen, uns von der Ueberproduction gelehrter Leute zu befreien und den praktischen Lebensbereichen gut vorgebildete Kräfte zuzuführen.

Das Programm der Hagener Gewerbeschule wird, so vernehmen wir, in wenigen Tagen zum Versenden bereit liegen und jedem Techniker und Industriellen zur Verfügung stehen.

Uebersicht über den Gesammtverkehr im Duisburger Hafen im Jahre 1886 in Vergleichung mit dem Jahre 1885.

A. Güter-Verkehr zwischen dem Hafen und Rhein.

Waaren aller Art:

1886 Zufuhr:		
zu Berg	265 268,26 t	
zu Thal	202 932,56 t	468 200,82 t
Abfuhr:		
zu Berg	593 289,73 t	
zu Thal	407 783,93 t	1 001 073,66 t
Gesammtverkehr		1 469 274,48 t
1885		1 416 687,01 t
1886 mehr		52 587,47 t

B. Specielle Uebersicht.

1. Kohlen-Verkehr.

Die Kohlen-Anfuhr betrug pro 1886:

a) zu Wasser	4 800,00 t
(1885: 9 159,45 t)	
b) per Eisenbahn . . .	963 230,00 t
(1885: 896 485,00 t)	
	968 030,00 t
1885	905 644,45 t
1886 mehr . . .	62 385,55 t
Abgefahrene Kohlen:	
1886	947 476,35 t
1885	926 234,05 t
1886 mehr . . .	21 242,30 t

2. Sonstige Güter.

An Gütern (excl. Steinkohlen von der Ruhr) wurden

a) angebracht	1886 . .	468 200,82 t
	1885 . .	452 464,92 t
	1886 mehr	15 735,90 t
b) abgefahren	1886 . .	53 597,31 t
	1885 . .	37 988,04 t
	1886 mehr	15 609,27 t

3. Gesammter Wasserverkehr zwischen Hafen, Ruhr und Rhein.

Gesammtverkehr 1886:

Anfuhr:		
Steinkohlen von der Ruhr		4 800,00 t
Güter vom Rhein		468 200,82 t
		473 000,82 t

gegen 461 621,37 t 1885.

Abfuhr:		
Steinkohlen	947 476,35 t	
Andere Güter	53 597,31 t	1 001 073,66 t
Summa 1886 . .		1 474 074,48 t
1885 .		1 425 846,46 t
1886 mehr		48 228,02 t

Berliner Waarenbörse.

Von der neu errichteten Berliner Waarenbörse ist dem Vorstand der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller das folgende Rundschreiben zugegangen:

Berlin, 7. Februar 1887. Wir geben uns die Ehre, Ihnen anzuzeigen, dafs in der Berliner Waarenbörse seit dem 3. Januar c. der Verkehr eröffnet ist und sich bei einer täglich steigenden Betheiligung an demselben bisher namentlich der Handel in den für die Textilbranche in Betracht kommenden Fabricaten, Halbfabricaten und Rohproducten, in Colonialwaaren, Zucker, Kaffee, Butter, Schmalz, Droguen, Farben, Papier, Leder, Kohlen entwickelt hat.

Die Berliner Waarenbörse steht unter Aufsicht der Herren Aeltesten der Kaufmannschaft von Berlin, welche für dieselbe ein eigenes Börsen-Commissariat (Vorsitzender Hr. Dr. M. Weigert) errichtet haben. Die Börsenversammlungen finden werktäglich von 12 bis 2 Uhr statt.

Wir ersuchen demzufolge ganz ergebenst, die Kaufleute und Industriellen Ihres Bezirkes auf die Berliner Waarenbörse, auf deren Bedeutung für die Concentration des Waarenhandels wie als Hauptstätte des Exportverkehrs in der Ihnen geeignet erscheinenden Weise aufmerksam zu machen und erklären uns zu jeder weiteren Auskunft, sowohl Ihnen als den betheiligten Interessenten gegenüber, gern bereit.

Mit dem Ausdrucke verbindlichen Dankes
in besonderer Hochachtung
Berliner Waarenbörse.
Bodstein. Kalisch.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 31. März 1887.

Die Unsicherheit der politischen Lage ist noch immer grofs und das Vertrauen auf eine friedliche Beilegung der vorhandenen, oder scheinbaren Gegensätze der Interessen zwischen den verschiedenen Grofsmächten unseres Erdtheils wenig befestigt. Dieser Zustand lastet wie ein Alp auf dem gesammten geschäftlichen Leben der Völker, er hat bereits schwere Verluste gebracht und die materiellen Opfer, welche die anscheinend unabsehbare Verlängerung dieser bedrohlichen, unsicheren Lage den wirthschaftlichen Factoren noch auferlegen wird, dürften mit der Zeit wenig geringer werden, als diejenigen, welche eine schnelle kriegerische Lösung gefordert haben würde. Unter diesen allgemein traurigen Verhältnissen mufs es als ein erfreuliches Zeichen für die durchaus gesunde Gestaltung des Marktes für die Erzeugnisse der Eisen- und Stahl-Industrie angesehen werden, dafs, nachdem der freudige Aufschwung durch die drohende Kriegsgefahr einmal zum Stillstand gelangt war, die Geschäftslage nicht eine ungünstigere Wendung genommen hat, dafs sich vielmehr die Preise fest behauptet haben, und dafs auch die Beschäftigung der Werke andauernd be-

friedigend ist. Die Nachfrage ist freilich nicht mehr so lebhaft, als in der ersten Zeit nach Eintritt des Wendepunktes, welcher den Händlern und Consumenten die Nothwendigkeit nahe legte, ihren Bedarf so schnell als möglich zu decken, um noch zu möglichst niedrigen Preisen anzukommen; dafs aber der Bedarf, im Gegensatz zu den durchlebten, für die Eisenindustrie so schweren Zeiten, sehr erheblich ist und in richtigem Verhältnifs zu der gegenwärtigen Production steht, geht wohl unzweifelhaft aus dem Umstande hervor, dafs die in neuerer Zeit gebildeten Verbände der Blech- und Stabeisen-Werke bezüglich der vereinbarten Bedingungen bei den Käufern auf keinen, oder nur auf vergeblichen Widerstand stofsen.

Auf dem Kohlenmarkt sind wesentliche Aenderungen nicht zu verzeichnen. Allerdings hat, nach dem Abgang des unerwartet strengen Nachwinters, der Bedarf in Hausbrandkohlen nachgelassen; dagegen bleiben Gas- und Flammkohlen in regem Begehr. Auch Kokskohlen und Koks sind nach wie vor so gut gefragt, dafs dieselben, wohl auch mit Nachhülfe des bekannten Beschlusses der Berggewerkschaftskasse, einer angemessenen Preisaufbesserung entgegen gehen, die sich bereits zu vollziehen beginnt. — Wenn es eigentlich nicht unsere Aufgabe ist, an dieser Stelle die Lage der Kohlenindustrie eingehender zu erörtern, so dürfte es doch, einerseits mit Rücksicht auf das grofse Interesse, welches die Eisen- und Stahlindustrie an der Gestaltung der Preise für das nothwendige Brennmaterial hat, andererseits aber auch in Ansehung der Solidarität, welche die beiden bedeutendsten Gewerbszweige des Westens unseres Vaterlandes, die Eisen- und die Kohlenindustrie, verbindet, angemessen erscheinen, auch hier einmal einige Betrachtungen an den erwähnten Beschlufs der Berggewerkschaftskasse zu knüpfen. Ueber die vermuthliche Einwirkung desselben auf die Gestaltung des Geschäfts gehen die Meinungen allerdings ziemlich weit auseinander, weil der eigentliche Umfang der angestrebten Förderungsverminderung sich im voraus gar nicht ziffermäfsig feststellen läfst. Dieser Umfang wird aber zweifelsohne in bezug auf die Wirksamkeit der in Rede stehenden Mafsnahme den entscheidenden Factor bilden. Die rechnungsmäfsige Ziffer der Einschränkung — 2,84 % — erscheint allerdings gering; sie wird jedoch verstärkt durch den, wenn auch vielleicht nur in demselben Mafse steigenden Verbrauch, und aufserdem durch denjenigen Ausfall der Förderung, den manche Zechen, gegen die ihnen zugebilligte günstigste Förderung aus den letzten drei Jahren, erleiden dürften. Dem gegenüber wird allerdings eine Reihe von Zechen, trotz der hohen Abgabe, wohl oder übel, eine Mehrförderung anstreben müssen, welche selbstredend die geplante Minderförderung wieder abschwächt, sich aber ebensowenig, wie die vorbezeichneten Factoren, auch nur annähernd ziffermäfsig feststellen läfst. Es ist daher durchaus noch fraglich, ob die in Rede stehende Mafsregel unserer so schwer leidenden Kohlenindustrie die erwünschte Hülfe bringen wird, welche unstreitig geleistet werden könnte, wenn endlich in den mafsgebenden Kreisen die Ueberzeugung zum Durchbruch gelangen würde, dafs die Kohlenfrachten nach dem Norden noch ganz erheblich vermindert werden können, und dafs eine solche Mafsregel keineswegs Ausfälle, sondern im Gegentheil Mehreinnahmen, für die betreffenden Staatsbahnlinien zur Folge haben müfste, deren Ausnutzung sich gegenwärtig noch auf einer recht niedrigen Stufe befindet. Wir befürchten nicht, dafs ein vermehrter Absatz der Kohlen in der erwähnten Richtung der Eisen- und Stahl-Industrie das Brennmaterial in wesentlich fühlbarer Weise vertheuern würde; denn bei der aufserordentlichen Leistungsfähigkeit unserer Kohlenindustrie würde der Vortheil für dieselbe weniger in der Erhöhung der Preise, als in einer Minderung der Productionskosten infolge der, durch den vermehrten Absatz ermöglichten Productionssteigerung, gesucht werden müssen.

Der Markt für Erze, sowohl für inländische wie für ausländische, hat etwas nachgegeben, ohne dafs irgend erhebliche Preisermäfsigungen eingetreten wären.

Auf dem Roheisenmarkt haben sich die Preise auf allen Gebieten leicht behaupten können, da die gegenwärtige Production dem Verbrauche nicht ganz entspricht, wie die weitere Abnahme der an sich so überaus geringen Vorräthe zeigt.

Nach den Angaben von 26 Werken betrug der Vorrath an den Hochöfen:

	31. Januar 1887	28. Febr. 1887
Qualitätspuddeleisen einschl.	Tonnen	Tonnen
Spiegeleisen	28 297	24 624
ordinäres Puddeleisen . .	1 116	1 040
Bessemereisen	28 291	27 930
Thomaseisen	6 902	4 403

Der Vorrath an Giefsereiroheisen betrug nach den Angaben von 9 Werken an den Hochöfen:

Nr. I	10 148	8 427
Nr. II	6 172	6 193
Nr. III	5 090	5 583

Am letzten Februar laufenden Jahres waren auf Lieferungen fest abgeschlossen:

Nr. I . .	54 947	Tonnen
Nr. II . .	8 917	„
Nr. III . .	20 522	„

An Luxemburger Eisen ist der Verbrauch so bedeutend, dafs der Preis von dem Syndicat neuerdings um 3 bis 4 Fr. erhöht worden ist. Dieser Umstand dürfte zunächst einen günstigen Einflufs auf den jetzt schon befriedigenden Absatz des rheinisch-westfälischen Roheisens haben.

In Stabeisen hat die Summe der neu eingelaufenen Bestellungen zwar etwas abgenommen; auf diesem Gebiete ist aber besonders mafsgebend, was im Eingange bereits gesagt worden ist, denn hier konnte das schnelle Tempo, in welchem sich die Bestellungen mehrten, unmöglich anhalten. Würde dies der Fall gewesen sein, so würden die Anforderungen die Leistungsfähigkeit unserer, jetzt schon in diesem Artikel mit voller Kraft arbeitenden Werke, wesentlich überschreiten und dadurch ungesunde Zustände herbeigeführt werden.

Die von 19 Werken aufgestellte Statistik ergab für den Monat Februar folgendes Resultat:

	1887	1886
	Tonnen	Tonnen
Monatsproduction . . .	25 766	20 979
Versandt	26 327	20 823
Neu eingeg. Bestellungen	21 237	17 888

In Blechen hat sich die Bewegung zum Bessern von Anfang an langsamer vollzogen; dieselbe schreitet aber in demselben Tempo gleichmäfsig voran, so dafs einzelne Werke bereits für längere Zeit reichlich mit Aufträgen versehen sind.

In Draht sind die Werke stark beschäftigt, und das vorhandene Arbeitsquantum reicht noch für mehrere Monate aus. Da in diesem Artikel in der Hauptsache für den Export gearbeitet wird, so ist es nur zu erklärlich, dafs, nachdem das erste dringende Bedürfnifs gedeckt war, unter der Herrschaft der eingangs erwähnten traurigen und unsicheren politischen Verhältnisse, das Ausland mit seinen Bestellungen zurückhaltender wurde. Dieser Umstand wird aber in gewissem Grade aufgewogen durch die vermehrte Thätigkeit, in welche jetzt endlich auch die

inländischen Draht verarbeitenden Werke getreten sind; die Lage der Drahtwerke kann daher andauernd als günstig bezeichnet werden.

In Eisenbahnmaterial wird von den Werken sehr stark gearbeitet und das vorliegende Arbeitsquantum reicht noch für mehrere Monate aus. In letzter Zeit sind freilich nur kleinere Vergebungen vorgekommen, da die Bahnen ihren Bedarf bereits bis weit in das Jahr hinein gedeckt haben.

Die bessere Beschäftigung der Maschinenfabriken und Eisengiefsereien ist im abgelaufenen Monate weiter vorgeschritten, und die Preise der Gufswaaren, insbesondere der Röhren, haben infolgedessen angezogen.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:	
Flammkohlen	ℳ 5,40— 6,00
Kokskohlen, gewaschen	» 3,80— 4,20
» feingesiebte	» — —
Coke für Hochofenwerke	» 7,00— 8,00
» » Bessemerbetrieb	» 7,80— 8,20
Erze:	
Rohspath	» — —
Gerösteter Spatheisenstein	» 12,00—12,50
Somorrostro f. o. b. Rotterdam	» 13,00—13,20
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» — —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» — —
Roheisen:	
Giefsereieisen Nr. I.	» 55,00—56,00
» » II.	» 52,00—53,00
» » III.	» 50,00 —
Qualitäts-Puddeleisen	» 47,00—49,00
Ordinäres »	» — —
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» — —
Westfäl. Bessemereisen	» 52,00 —
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen	» 46,00—47,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 49,0 — 51,0
Thomaseisen, deutsches	ℳ 43,00 —
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	ℳ 53,00—54,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 54,00—55,00
Luxemburger, ab Luxemburg	» 36,00—38,00
Gewalztes Eisen:	
Stabeisen, westfälisches	» 110,00 —
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)

Bleche, Kessel-	ℳ 145,00 —	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	» 135,00 —	
» dünne	» 135,00—145,00	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	» 108,00—112,00	
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher	» 110,00—112,00	
besondere Qualitäten	— —	

Im Gegensatz zum vorigen Monat lauten die Berichte aus England diesmal weniger günstig. Im Cleveland-District und in Schottland ist der Markt still. In Glasgow sind die Roheisenpreise ziemlich gewichen. Aus Liverpool wird gemeldet, dafs der Geschäftsgang ein schlechterer sei, als während der ersten zwei Monate des Jahres. Nicht nur werde von den Händlern gegenwärtig nichts gekauft, sondern es seien dieselben auch mit dem Ertheilen von Specificationen auf die früher gegebenen Aufträge sehr im Rückstand.

Erfreulichere Nachrichten liegen aus den Vereinigten Staaten vor. Obwohl der Markt anhaltend flau ist und verhältnifsmäfsig nur wenig Bestellungen ertheilt werden, so ist doch der Verbrauch an Roheisen sehr beträchtlich, und es kann über einen wesentlichen Rückgang der Preise für alle Sorten von Eisen und Stahl nicht geklagt werden. Die Schienen-Verkäufe erreichen einen grofsen Umfang.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Asthöwer, F., Ingenieur, Essen, Kettwiger-Chaussée 74.

von Schütz, Theodor, Betriebsingenieur des Düsseldorfer Röhrenwalzw. v. Alb. Hahn, Düsseldorf.

Zetzsche, Paul, Betriebsleiter der Hochofen-Anlage und des Siemens-Martin-Stahlwerks der Kulebaki-Hütte, Murom, Gouv. Wladimir, Rufsland.

Neue Mitglieder:

Duisburger Kupferhütte, Duisburg.

Mittag, Richard, Ingenieur im Kaiserl. Patentamt, Zehlendorf-Berlin.

Senitza, Alphons, Hütteningenieur und Betriebsleiter des Walzwerkes der Oesterr. Alpinen Montan-Gesellschaft in Buchscheiden bei Feldkirchen in Kärnten.

Bücherschau.

Fortschritte im Probirwesen. (Umfassend die Jahre 1879 bis 1886.) Von Carl A. M. Balling, ordentlichem Professor der Probir- und Hüttenkunde an der k. k. Bergakademie zu Pribram. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1887. Preis: 5 *M.*

Verfasser hat sich der mühevollen Arbeit unterzogen, die in den verschiedensten Fachblättern und technischen Zeitschriften zerstreuten, dem Gebiet der Probirkunde angehörigen Abhandlungen, welche sich seit 1879 bis 1886 angehäuft haben, zusammenzustellen.

Zur besseren Beurtheilung des 184 Seiten umfassenden Buches möge in Nachstehendem die Ueberschrift der behandelten Gegenstände und Methoden, sowie deren Erfinder bezw. Verfasser angeführt werden, man wird sich dann am besten einen Begriff über die Mannigfaltigkeit des zusammengestellten Materials machen können.

A. Allgemeiner Theil der Probirkunde.

Wage mit constanter Empfindlichkeit (Verbeck-Peckholdt). Chemisch-analytische Schnellwage (Bunge). Trockenapparat (Rohrbeck). Wasserbad mit constantem Niveau (Klement). Gaserzengungsapparat (Kohn). Windofen der Berliner Bergakademie, Oefen zur Erzeugung hoher Temperatur (Rössler). Schlangenapparat (Winkler). Absorptionsapparat (Schmitz). Kupferasbest, Chromometrie, Darstellung von reinem Hgas und COgas, von Natriumsulfid für die Elektrolyse, Bereitung der Lakmustinctur, Prüfung der Schwefelsäure, Darstellung chem. reinen Silbers, Automatischer Probenehmer.

B. Specieller Theil der Probirkunde.

I. Brennmaterialien-Untersuchung. Bestimmung: des Aschengehaltes (Stolba), der Koksausbeute (F. Muck), des spec. Gewichts des porenfreien und porenhaltigen Koks (Reinhardt), des Kohlenstoffgehaltes in Grafitsorten (Makintosh), des Schwefels in Steinkohlen und Koks (J. M. Brown, T. M. Drown, A. J. Atkinson), des Stickstoffs (J. Schmitz), der Gase (W. Hempel, Coquillon).

II. Untersuchung des Eisens. Titerstellung der Chamäleonlösung (Hampe, Stolba). Titriren mit Chamäleon in salzsaurer Lösung (Zimmermann, T. Austen, Hurff, Reinhardt). Reduction des Eisenoxyds auf trockenem Wege (E. Donath, R. Jeller). Bestimmung beider Oxydationsstufen des Eisens in Silicaten (Dölter). Aufschliefsung der Silicate (W. Hempel). Bestimmung des Eisens: mit Natriumhyposulfit (Oudemans, Fresenius, A. E. Haswell), elektrolytisch (Parodi, Mascazzini, C. Luckow, Th. Morer). Bestimmung des Kohlenstoffs: durch Verbrennen im Sauerstoffstrom (E. A. Gooch), durch Verbrennen mit Chromsäure (v. Jüptner, Gintl, A. Brenemann, A. B. Clemence, Turner), elektrolytisch (Sidney O. Jutsum), colorimetrisch (Clerc, Stead, Rinmann, Osmond, Werth, Eggertz). Bestimmung: des Sauerstoffs (Ledebur), des Siliciums (M. Brown, Drown, Shimer, L. Blum, G. H. Steik), des Schwefels (F. Dewey, J. F. Hibsch, J. Peter, F. Emmerton), colorimetrische (J. Wiborgh), des Phosphors (F. Dewey, L. Wright, A. E. Hasswell, N. Huss, E. F. Wood, W. Kalmann, Makintosh, A. Blair, R. Broockmann). Regeneration der Molybdänsäureflüssigkeit (P. Wagner, W. Venator). Bestimmung des Mangans: gewichtsanalytisch (L. Jawein, F. Beilstein, Classen, v. Jüptner), mafsanalytisch (C. Rössler, Kessler, Vollhard, F. Williams, W. Hampe, C. Meineke, Belani-Reinhardt), colorimetrisch (Görtz, M. Osmond). Bestimmung: des Arsens (E. Lundin), des Chroms (O. Arnold, Schöffel, H. Petersen), des Wolframs (Schöffel), des Stickstoffs (Ullgreen). Anhang: Qualitative und quantitative Zink- und Bleibestimmung in Eisenerzen (A. Deros).

III. Kupfer. Zur deutschen Kupferprobe auf trockenem Wege. Bestimmung des Kupfers durch Elektrolyse (Riche, Classen, Moore). Volumetrische Kupferbestimmung (Casamajor, Weil, Peters). Bestimmung des Arsens (Pattinson), des Phosphors in Phosphorkupfer (Reynoso).

IV. Silber. Zur Silberprobe auf trockenem Wege. Volumetrische Silberprobe (C. A. M. Balling). Bestimmung von Silber und Kupfer in ein und derselben Lösung (J. Quessaud). Wiedergewinnung des Silbers aus den Niederschlägen mit Rhodanalkali (v. Jüptner, Kniest, Schucht). Tabelle für die Gay-Lussacsche Silberprobe. Elektrolytische Silberbestimmung (Fresenius, Bergmann, Kiliani, Schucht, Classen). Selenbestimmung im Silber (Debray).

V. Gold. Zur combinirten Goldprobe auf trockenem und nassem Wege (van Riemsdijk, A. Bock, C. A. M. Balling, E. Kraus). Mafsanalytische Goldbestimmung (v. Jüptner). Scheidung des Goldes von Platin durch Elektrolyse.

VI. Blei. Bleiprobe auf trockenem Wege. Elektrolytische Bleibestimmung (Parodi, Mascazzini, Kiliani, Schucht). Mafsanalytische Bleibestimmung (Diehl). Docymastische Bleiprobe auf nassem Wege (C. Rössler).

VII. Zink. Bleibestimmung in Zinkerzen (Brunnlecher). Volumetrische Zinkbestimmung (Schneider, Galetti, R. W. Mason, G. Giudice, C. Mann, C. A. M. Balling). Gewichtsanalytische Zinkbestimmung (Hampe, Th. Meyer). Elektrolytische Zinkbestimmung (Parodi, Mascazzini, Beilstein, Jawein, H. Reinhardt, K. Ihle, Th. Moore, A. Millot, Classen, C. Luckow). Bestimmung des metall. Zinks in Zinkstaub (Drevsen, Morse, Beilstein, Jawein, Liebschütz, F. Weil).

VIII. Kadmium. Elektrolytische Kadmiumbestimmung (Beilstein, Jawein, Clarke, Yver).

IX. Platin. Docymastisches Verfahren zur Untersuchung der Platinlegirungen (Nilson W. Perry).

X. Quecksilber. Zur Amalgamprobe. Elektrolytische Quecksilberprobe (L. de la Escosura).

XI. Zinn. Elektrolytische Zinnbestimmung in Legirungen. Bleibestimmung im Zinn (Roux). Zinnbestimmung in Zinnbärtlingen (R. Fresenius, E. Hintz).

XII. Nickel. Volumetrische Nickel- und Kobaltbestimmung (E. Donath). Elektrolytische Nickelbestimmung (A. Allen, C. O. Braun, Classen). Elektrolytische Bestimmung von Kupfer, Kobalt und Nickel in Speisen (W. Ohl).

XIII. Antimon. Volumetrische Antimonbestimmung (F. Weil). Gewichtsanalyt. Antimonbestimmung (Becker, E. Donath, A. Fröhde). Elektrolytische Antimonbestimmung (Parodi, Mascazzini, Lukow, Classen, Ludwig).

XIV. Uran. Gewichtsanalyt. Uranbestimmung (G. Alibegoff). Mafsanalyt. Uranbestimmung (Cl. Zimmermann).

XV. Chrom. Mafsanalyt. Chrombestimmung (J. Sell, H. Petersen). Methoden zur Aufschliefsung des Chromeisensteins (Calvert, Hart, Hager, J. Fels, J. Clouet, F. Storer, A. Mitscherlich, C. Philipps, F. Smith, F. Clarke).

XVI. Wolfram. Probe auf Wolfram auf trockenem Wege. Mafsanalytische Wolframbestimmung (Zettner). Gewichtsanalytische Wolframbestimmung (Scheele, Berzelius, Margueritte, A. Cobenzl). Trennung des Wolframs vom Zinn (H. Talbott).

XVII. Mangan. Volumetrische Manganbestimmung (Vollhard, Meineke, Hampe, Belani-Reinhardt). Elektrolytische Manganbestimmung (C. Luckow, Schucht).

XVIII. Arsen. Gewichtsanalytische Arsenbestimmung (Pearce).

XIX. Schwefel. Zur Lechprobe. Betriebsprobe zur Bestimmung des Schwefelrückhaltes im Röstgut. Gewichtsanalyt. Schwefelbestimmung in Pyriten (G. Lunge, Fresenius, L. Deutecom, F. Böckmann, J. Clark). Volumetrische Schwefelbestimmung in Erzen (F. Weil). Untersuchung der Röstgase auf Schwefelsäure (G. Lunge). Bestimmung des freien Sauerstoffs in den Gasen der Schwefelsäure und Kammern (Lindemann).

Das vorliegende Buch bildet einen Ergänzungsband der schon bestehenden Lehrbücher der Probirkunde. Die Herausgabe des Buches, welches von anerkannt sachkundiger Hand geschrieben, mufs als ein wohlbegründetes, mit Freuden zu begrüfsendes Unternehmen bezeichnet werden. Ist doch wohl der gröfste Theil der Chemiker der Eisen- und Metallhütten nicht in der Lage, die grofse Anzahl der erscheinenden Zeitschriften sich halten zu können, aufserdem würde es ihnen an Zeit mangeln, das umfangreiche Druckwerk zu beherrschen. Ganz besonders kann das Werkchen dem Eisenhüttenchemiker warm empfohlen werden, etwa 1/3 des ganzen Buchinhaltes handelt über die Untersuchung des Eisens, und es findet sich manche werthvolle Methode, welche selbst in neueren Eisenprobirkunden unberücksichtigt geblieben ist.

Zu meinem Leidwesen vermisse ich allerdings auch in »Fortschritte im Probirwesen« zwei Methoden zur Phosphorbestimmung, nämlich die mafsanalytische von Freiherr Otto v. d. Pfordten (ganz besonders zur Bestimmung im Thomasroheisen zu empfehlen) und die gewichtsanalytische von C. Meineke (empfehlenswerth für Bestimmung im Stahl).

Im übrigen kann das Buch als eine ziemlich vollständige Zusammenstellung alles dessen, was in den Jahren 1879 bis 1886 auf dem Gebiete der Probirkunde geleistet worden ist, gelten.

C. Reinhardt.

Staats-Lexikon von Dr. jur. K. Baumbach. Ladenpreis 6,50 ℳ, jetzt durch Gustav Fock in Leipzig nur 2,00 ℳ.

Eine in populärer Darstellung gehaltene Belehrung über alle den Staatsbürger berührenden Fragen des öffentlichen Rechts, der Verfassung, der Verwaltung und der wirthschaftlichen Thätigkeiten aller Länder, insbesondere des Deutschen Reichs.

Die Thomasschlacke, ihre Bedeutung und Anwendung als Düngemittel. Von Professor Dr. Paul Wagner, Vorstand der landwirthschaftlichen Versuchsstation Darmstadt. Mit Abbildungen und Tafeln. II. durchgesehene und vermehrte Auflage. Darmstadt, C. L. Wintersche Buchdruckerei. Preis ℳ 1,50.

Die Thomasschlacke scheint die ihr innewohnende fruchtbare Eigenschaft nach keiner Richtung verlangen zu wollen, auch die ihrem Gebiet angehörige Litteratur wuchert in üppiger Weise empor. Beschäftigen sich einerseits Praktiker und Gelehrte mit ihrer chemischen und sonstigen Beschaffenheit, so untersuchen die Landwirthe eifrig die Düngekraft dieses neuen Verbesserungsmittels für ihre Felder und Wiesen.

Erfreulicherweise für die deutsche Stahlindustrie, welche bekanntermafsen die Thomasschlacke als Nebenproduct in grofsen Mengen erzeugt, sprechen sich die bisher laut gewordenen Stimmen — und es sind deren nicht wenige — in übereingehender Weise für ihre hohe Verwendbarkeit in der Landwirthschaft aus. Mit der Kraft der vollen Ueberzeugung äufsert sich auch in diesem Sinne Professor Paul Wagner in seiner (53 Seiten starken) Schrift.

Nach Festlegung des Begriffes, der Düngefähigkeit und der Bestimmung des Düngewerthes der Thomasschlacke (es handelt sich stets um die feingemahlene Rohschlacke) giebt Verfasser eine übersichtliche Darstellung der hauptsächlichen Felddüngungsversuche und Sandculturversuche und bespricht alsdann ausführlich die von ihm selbst nach wissenschaftlich genauer Methode geleiteten Versuche, deren Ergebnisse dem Leser in Lichtdrucken in an Klarheit nichts zu wünschen übriglassender Weise vor die Augen geführt werden. Dann setzt er sie in Vergleich mit anderen Phosphorsäuredüngern, bespricht den nothwendigen Feinheitsgrad und die Prüfung desselben, weist nach, dafs sie den von mancher Seite befürchteten nachtheiligen Einflufs auf die Ackerkrume nicht besitzt, und stellt schliefslich fest, unter welchen Verhältnissen und in welcher Weise die Thomasschlacke am vortheilhaftesten zu verwenden ist.

Die interessante Schrift verdient die Kenntnifsnahme aller betheiligten Eisenindustriellen und die allerweiteste Verbreitung in den Kreisen der Landwirthschaft.

Technologisches Lexikon. II. Mechanische Technologie und Maschinenkunde. Beschreibung der Werkzeuge, Apparate, Maschinen, Stoffe und nützlichen Mineralien, die Verfahrungsarten bei der Verarbeitung der Metalle, des Holzes, Papiers, Leders, in der Spinnerei und Weberei etc. von Docent G. Brelow und Prof. E. Hoyer. Mit 532 Abbildungen. Ladenpreis à 8,00 ℳ, jeder Band jetzt durch Gustav Fock in Leipzig nur 2,80 ℳ.

Zwanglose Mittheilungen aus Wissenschaft und Leben.

Eine Fahrt nach Brasilien.

Reiseerlebnisse eines deutschen Hüttenmannes.

(Schlufs aus voriger Nummer.)



Die Frischfeuer werden naturgemäfs auch mit Holzkohlen betrieben. Die von dem dahinter liegenden Puddelofen abziehende Flamme heizt einen daran aufgestellten verticalen Dampfkessel. Dieser liefert den Betriebsdampf für einen gröfseren und zwei kleinere Dampfhämmer zum Schmieden der Luppen und Brammen. Ein Wasserrad treibt aufserdem ein Walzwerk mit einem Paar Vorwalzen und einem Paar Stufenwalzen, welche letztere auch wohl gegen Kaliberwalzen ausgewechselt werden, wenn Rund-, Vierkant- oder Flacheisen verlangt wird. Das Wasserrad treibt noch einen Aufwerfhammer zum Recken von Stäben für Hufstabeisen und dergleichen, welche sehr geschätzt sind. In einer gut angelegten und mit sehr vielen guten Werkzeugmaschinen aufs beste ausgerüsteten Maschinenfabrik werden sowohl die selbsterzeugten Gufswaaren als auch die selbstgeschmiedeten Hammerstücke und sonst woher bezogene Metalle weiter verarbeitet für eigenen Gebrauch und für fremde Rechnung. Für den Betrieb der Gebläse zu den Hochöfen und den Frischfeuern sollen etwa 60 Pferdekräfte Wassergefälle des Ipanemaflusses zur Verfügung stehen. Schreiber dieses Berichtes vermuthet, dafs mit dieser disponibelen Kraft auch noch das Walzwerks-Wasserrad, das vom Pochwerk und dasjenige von der Maschinenfabrik müssen betrieben werden, leider auch in der trockenen Jahreszeit. Hierauf deutete wenigstens das erwähnte Project, vom Itú-Flusse aus, einen Theil von dessen Wasserkräften durch einen etwas lang und theuer werdenden Kanal nach Ipanema abzuleiten. Es war nämlich beabsichtigt, ein Drahtwalzwerk einzurichten, um sowohl Telegraphen- als auch Zaun-Draht herzustellen und Stiftdraht zu ziehen. Letzterer sollte dann weiter auf Maschinen zu Holzschrauben uud Stiften verarbeitet werden. Die Wehranlagen und Fundamente zu den erforderlichen Gebäuden sind schon einige Zeit ausgeführt, aber die Hochbauten und die Einrichtung der Maschinen sollten erst nach Bewilligung der hierzu nöthigen Mittel durch die Staatsverwaltung begonnen werden. Hülfswerkstätten für Schmiede, Schlosser, Former, Modellschreiner, Bauschreiner, Zimmerleute, Steinhauer und sonstige Erfordernisse sind selbstverständlich vorhanden und gut ausgestattet.

Etwas unterhalb dieses Werkscomplexes, dort wo der Untergraben endigte, hatte man dem Flusse ein neues Bett in die Felsen des Sandsteins neuerdings gesprengt bezw. gegraben und so ein Betriebsgefälle erlangt, welches mindestens den gleichen Nutzeffect liefern sollte, wie die sämmtlichen vorhin erwähnten Motoren zusammen genommen besitzen bezw. leisten. Hier waren (1883) die Kammern gebaut für verschiedene anzulegende Motoren und die Fundamente eingerichtet für schwerere Dampfhämmer und ausgedehntere Walzenstrafsen. Ebenso war beabsichtigt, sowohl einen Siemens-Martinofen als auch einen Gufsstahl-Tiegelofen zur Herstellung der verschiedensten Stahlsorten und Stahlwaaren zu erbauen. Es sollte das eigene Roheisen und Herdfrischeisen, wie auch angekauftes altes Stabeisen und altes Eisenbahnmaterial zu dieser Fabrication benutzt werden. Mit Errichtung der Gebäudemauern war man schon beschäftigt. Bis jetzt (1886) sind aber die Anlagen noch nicht vollendet, denn noch vor kurzem gelangte eine Anfrage an den Berichterstatter wegen Preis und Lieferung der projectirten Turbinen und auf die früher eingeforderten Zeichnungen, Preise und Bedingungen zur Lieferung der Gebläsemaschinen für den dritten Hochofen, sowie Walzwerkseinrichtung und zugehörige Dampfmaschinen ist der Auftrag noch nicht ertheilt. Das Wort »Patientia« spielt bei dem fast unglaublich häufigen Wechsel in den Ministerien eine Rolle von erheblicher Bedeutung, besonders hinsichtlich der Beschaffung flüssiger Mittel für die Neubauten auch dieses Staatswerkes.

Man sieht jedoch in Allem, was auf dem Werk geplant ist, dafs Se. Majestät der Kaiser Dom Pedro II. von Brasilien bemüht ist, im eigenen Lande ein Werk zu erhalten und zu vervollständigen, welches einerseits als Versuchsanstalt für spätere gröfsere Betriebe dienen und andererseits aus den einheimischen Bodenschätzen an Eisenerzen, welche in der Provinz Minas im Hochgebirge und im oberen, bis jetzt noch wenig aufgeschlossenen Gebiet des Laplata-Flusses und dessen Nebenflüssen noch ungleich bedeutender vorkommen sollen, den inländischen Bedarf an Eisen- und Stahlfabricaten decken soll.

Unter den so sehr schwierigen klimatischen Verhältnissen in Brasilien wird auf diesem Hüttenwerk gewifs alles Menschenmögliche geleistet, es gilt dies sowohl von dem ersten Director, Herrn Major Dr. Mursa, und seinen Beamten, wie von den zum Theil eingewanderten steirischen und den einheimischen Meistern und Arbeitern. Es fehlt bis jetzt noch sehr an Arbeitskräften und an Schulbildung unter den Arbeitern. Einen directen Vergleich mit unseren deutschen Verhältnissen zu ziehen, ist nach Lage der Sache nicht zulässig, wenigstens für jetzt nicht. Nur auf einen Punkt sei gestattet hinzuweisen, nämlich auf die Nothwendigkeit der Einrichtung eines gut ausgestatteten und von einem tüchtigen Chemiker geleiteten chemischen und physikalischen Laboratoriums, sofern die beabsichtigte Stahlfabrication bezüglich Qualität und Ertrag des Productes einen guten Erfolg haben soll. Auf der Eisen-

bahn Werkstätte der Paulista-Bahn wurden mit dem Stabeisen von Ipanema durch englische Ingenieure eine Reihe von Festigkeitsversuchen zum Vergleich mit englischem Stahl und Stabeisen ausgeführt. Es wurden aus Quadrateisen Rundstäbe gedreht, welche eine Länge von 89 mm zwischen den Stichmafszeichen besafsen bei 8 mm Dicke. Die Stäbe wurden durch direct daran aufgehängtes Gewicht belastet(!) und wurde dabei ermittelt: Zugfestigkeit 3400 kg pr. Quadratcentimeter, Verlängerung 32,6 % der ursprünglichen 89 mm und Contraction 46,1 % der ursprünglichen 8 mm, die Elasticitätsgrenze konnte hierbei nicht bestimmt werden. Neuerdings konnte der Berichterstatter auf einer preufsischen Eisenbahnwerkstätte ebenfalls Festigkeitsversuchen mit Ipanema-Stabeisen beiwohnen als Holzkohlen-Herdfrischeisen im Vergleich mit deutschem Flufseisen, einestheils aus Thomas-Converter, anderntheils aus Siemens-Martinofen und dann sehnigem, gepuddeltem Schweifseisen.

Das Ipanema-Stabeisen hatte 54 mm Breite auf ungefähr 10 mm Dicke und wurde in dieser Stärke den Schlag-, Biege- und Bruch-Proben unterworfen. Zu den Zerreifsversuchen wurden die Stäbe durch Hobeln auf etwas über 200 mm Länge auf 40 mm, 9,7 mm bearbeitet. Der Querschnitt hatte also 388 qmm. Die Elasticitätsgrenze wurde gefunden bei 2680 kg qcm, die Zugfestigkeit stellte sich auf 3660 kg qcm, die Querschnitts-Verminderung stellte sich auf 57 % des ursprünglichen und die Dehnung betrug auf ursprünglich 20 cm 25,5 %. Der Bruch des Ipanema-Eisens war silberweifs mit feinem sehnigen Gefüge.

Der Sandstein, welcher die ganze nähere Umgebung des Werkes bedeckt, ist ein Conglomerat mit Einschlüssen von Porphyr, hat stellenweise recht grobes lockeres Gefüge, ist aber an anderen Stellen äufserst feinkörnig und dicht. Er dient sowohl als Zustellungsmaterial für die Hochöfen, wie auch in Werkstücken zu sämmtlichen Bauten, dann in ausgesuchten Partieen als Schleifsteine. Wohl kommen in dem granitischen Gebirge der weiteren Umgebung an einzelnen Stellen Quarzgänge und Porzellanthonlager vor, jedoch dürfte ein guter plastischer feuerfester Thon und ein brauchbarer Quarzganister zur Herstellung feuerfester Ziegel und Tiegel nur in der Nähe des Braunkohlen-Vorkommens bei Tauboté zu suchen sein. Eins fehlt vor allen Dingen dem Werk, um dasselbe der erhöhten Anforderung der Neuzeit und der geplanten Ausdehnung entsprechend leistungsfähig zu machen: nämlich der billige Bezug guter Steinkohlen und Koks. Aus Europa bezogene und über Santos importirte, von da über S. Paulo und Sorocaba auf der Bahn beförderte Steinkohlen und Koks stellen sich in Ipanema immer noch theurer als die theuren Holzkohlen oder das Scheitholz. Das Suchen nach diesen schwarzen Vettern der lichtstrahlenden werthvollsten Edelsteine, von denen Brasilien alljährlich noch für viele Millionen Mark und dabei die schönsten Exemplare liefert, das Suchen nach Steinkohlen hat in Brasilien immer mehr zugenommen. Es hängt ja von ihrem reichlichen Vorkommen und ihrer ausgiebigen Gewinnung das Gedeihen, der Wohlstand und die Unabhängigkeit der Staaten ab. Die Eisenbahnen, Dampfschiffe, Gasfabriken sind bei ihrem Betrieb noch vorzugsweise auf europäische Kohlen und Koks angewiesen. Herr Director Dr. Mursa ist sich von der Wichtigkeit dieser Forschung vollauf bewufst. Denn auf meine Frage, ob in den geologischen Formationen in der Umgebung von Ipanema sich Abdrücke von Pflanzen oder Thieren vorgefunden hätten, erwiderte er mit der Gegenfrage, ob ich wohl als Bergmann und Eisenhüttenmann nach Steinkohlen forschen wolle? und meinte dann weiter, dafs seine Untersuchungen und Forschungen in dieser Richtung bisher leider ganz erfolglos geblieben seien. Alle Formationsglieder der näheren Umgebung gehörten den ältesten Schichten an; sein Versprechen, dem ersten Finder einer Conchilie oder eines sonstigen Petrefacts eine Belohnung von 100 Millreis (= 200 Mark) zu zahlen, habe er zu seinem lebhaften Bedauern bisher noch nicht erfüllen können.

In der südlichen Provinz Rio Grande do Sul und in der nördlich daran grenzenden Provinz St. Catharina sind schon Steinkohlen aufgeschlossen. Erstere waren in der brasilianischen Ausstellung in Berlin im Winter 1882 zu sehen und sind durch die Herren Chemiker Dr. Alberti und Dr. Hempel in Magdeburg wissenschaftlich untersucht. Letztere sah ich in Rio de Janeiro auf der dortigen Gasanstalt, woselbst diese Kohle praktisch erprobt worden war und gute Gasausbeute sowie reine feste Koks geliefert hatte.

Könnten diese Brennstoffe an die See gebracht und nach dem Hafen Ignape verfrachtet werden, so würde die von dort aus nach Ipanema durch den mehrfach genannten Commendador Hrn. José Vergueiro von Ybicaba projectirte und ihm concessionirte Eisenbahn nach deren Ausführung die beiden Sorten Steinkohlen oder daraus hergestellte Koks zu verhältnifsmäfsig billigeren Preisen dem Hüttenwerk Ipanema zuführen können.

Sofern diese Argumente bezüglich Gewinnungspreis, Seefracht und Eisenbahnfracht nach bezw. über Ignape sich als richtig erweisen, dürfte es im Interesse der Kaiserlich Brasilianischen Staatsverwaltung dringend geboten erscheinen, dieses Eisenbahnproject in jeder Weise zu fördern und zu unterstützen, damit das Staatshüttenwerk Ipanema, welches jetzt noch erhebliche jährliche Zuschüsse erfordert, ertragsfähig und in den geplanten neuen Anlagen lebensfähig wird.

Abgesehen von dem Steinkohlenbezug über Ignape nach Ipanema stellte sich der Versandt der Fabricate in umgekehrter Richtung zum weiteren Transport nach anderen Küstenorten viel billiger wie jetzt. Aber die Zufuhr von Brennholz und Holzkohlen aus den noch unberührten Urwäldern an der neuen Bahnlinie würde dem Werk wesentliche Vortheile bringen und zwar sofort. Hr. H. E. Bauer, ein deutscher Ingenieur, welcher, wie schon erwähnt, diese Bahnlinie tracirte, hatte die Güte, mir eine kleine Karte der durchschnittenen Gegend zu verehren. Dieselbe ist topographisch gezeichnet und geologisch colorirt mit einer grofsen Zahl genau eingetragener Fundstellen der beigefügten Gesteinsstufen. Diese Karte, welche sich allerdings nur über einen kleinen Landstrich des östlichen brasilianischen Küstengebirges erstreckt, war bis dahin wohl einzig in ihrer Art. Hr. Bauer untersucht noch fortwährend mit von hier aus ihm gesandten Instrumenten die weiter aufgeschlossenen Gesteine und sandte auch Versteinerungen, u. A. einen fast vollständigen Saurier von Xiririque im südlicheren Theile der Provinz S. Paulo ein. Es fehlt leider der Kopf und so ist nicht ersichtlich, ob das Thierchen vor, während oder nach der Steinkohlenzeit gelebt hat. Es war ein hoher Preis auf das Herbeibringen eines solchen Kopfes oder vollständigen Gesteinsabdrucks gesetzt, und dem Beibringer irgend eines Muschelabdrucks aus dem betreffenden geschichteten schieferigen Sandstein eine gute Belohnung versprochen worden.

Der leider vor kurzem hier in Bonn verstorbene Professor der Mineralogie von Lasaulx untersuchte schon viele der von Hrn. Bauer gesandten Gesteine und letzterer untersucht jetzt nach Anleitung von ersterem. Ebenso hat Professor Dr. Rosenbusch viele dieser Gesteine mikroskopisch untersucht und bestimmt.

Der sehr fähige Director der mineralogischen Abtheilung im National-Museum in Rio de Janeiro Hr. Dr. d'Orville Derby, aus Nordamerika gebürtig, beschäftigt sich ebenfalls aufs lebhafteste mit der geologischen Erforschung des Landes und sicherlich wird in einigen Jahren eine gröfsere Zahl von Bergleuten und Geologen auf der Bergakademie in Ouro Prato durch deren Director, Hrn. Dr. Enrique Goreix sehr unter-

richtet, und seine Mitarbeiter Joaó V. de Magalhaës Games, Secretair und Bibliothekar, Arthur Thiel, Bergingenieur, L. B. Damasia, J. C da Casta Senna, und D. da Siloa Porto als Docenten für das große Reich ausgebildet sein. Die Berichte des Hrn. Directors an den Präsidenten der Provinz Minas Geraës über die Arbeiten an der Akademie in 1881/82, sowie über die Einrichtung einer elektrischen Beleuchtung von Ouro Preto im August 1883 waren ganz ausgezeichnet fach- und sachgemäfs gehalten.

Der brasilianische Kaiser geruhte mir mehrmals Audienz allergnädigst zu gewähren und Mittheilungen sowohl über meine Kaffeecultur-Versuche auf den Plantagen Ybicaba und Boà Esperança, unter Vorlage sämmtlicher hierauf bezüglicher Analysen, als auch über meine geologischen Untersuchungen bezüglich der verschiedenen Gesteine, aus denen die betreffenden Ackerböden entstanden sind, und deren Analysen entgegenzunehmen. Se. Majestät discutirte dabei die entscheidenden Punkte mit dem vollen Verständnifs eines Professors der Agricultur-Chemie und gab sogar genau an, wo die betreffenden Gesteinstufen im Museum lagen, nach welchen ich in den verschiedenen Provinzen suchte. Se. Majestät lud mich ferner in der zuvorkommendsten Weise ein, in Brasilien zu bleiben, jedenfalls aber über die weiteren Arbeiten Mittheilung zu machen. Der liebenswürdigen Einladung vermochte ich schon aus dem Grunde nicht nachzukommen, weil ich schon vorher Sr. Königlichen Hoheit dem Prinzen Heinrich von Preufsen das Versprechen gegeben hatte, in Deutschland wohnen zu bleiben.

Von dem Plane, weiter nach Diamantina in der Provinz Minas und gar nach Matto Grosso in der Provinz Guagas zu reisen, um die Fundstellen der grofsen schönen Bergkrystalle aufzusuchen, mufste für das Mal, der zu kurz bemessenen Zeit wegen, mit Bedauern Abstand genommen werden, obgleich mein Wunsch, ein längeres Stück klaren Krystalles zur Anfertigung von unveränderlichen längeren Mafsstäben mitnehmen zu können, ein sehr lebhafter war und bis jetzt stets geblieben ist, in Uebereinstimmung mit meiner Abhandlung in den Verhandlungen zur Beförderung des Gewerbfleifses über Herstellung von Normal-Gewichten und Mafsstäben aus Bergkrystall. Gröfsere Partieen solchen Krystalls, welche in Rio zur Ausfuhr bereit lagen, waren leider alle durch Abschlagen mit Sprüngen durchzogen oder in kleinere Stücke zertrümmert. Die im Museum in Rio vorhandenen, bis über zwei Fufs langen und dicken Einzelkrystalle waren entweder trübe oder zeigten Zwillingsbildung, und zu besagtem Zweck deshalb leider ebenfalls nicht zu gebrauchen.

Den majestätischen Eindruck zu schildern, welchen der auf reichem, tiefgründigem Boden gewachsene Urwald mit seinen mächtigen, bis zu zehn Fufs und mehr dicken, dabei bis zu zweihundert Fufs hohen Riesenstämmen, in den Zwischenräumen mit undurchdringlichen, von den Aesten bis zur Erde wieder hinabgewachsenen, oft armsdicken Schlingpflanzen und dazwischen aufgeschossenen schlanken Palmen ausgefüllt, zu schildern, erlasse der freundliche Leser dem Berichterstatter. Das vermochte die Feder eines Alexander von Humboldt, oder eines Bernhardin de Saint-Pierre und anderer Naturforscher besser.

Aber doch möchte angesichts der Fülle von Holz hier dem Gedanken Ausdruck zu leihen gestattet sein, dafs dasselbe, wenn es durch tropische Orkane entwurzelt, zusammen geknickt und platt aufeinander gedrückt wie die Getreidehalme im Feld nach einem Hagelwetter, wohl zur Bildung eines mächtigen Kohlenflötzes ausreicht. In dem über diesem Leichenfeld ausgebreiteten Grabhügel, aus dem Schlamm bestehend, den die wilden Fluthen des Gewitter-Orkans darüber wälzten, konnten die wunderlieblichen Farnkräuter und Palmenschäfte noch einen Abdruck zurücklassen hier und da von ihren mannigfachen Formen, welche wir jetzt noch bewundern in der Flora der Steinkohlen- und Braunkohlen-Petrefacten. Viele, viele dieser Pflanzen, die der Berichterstatter in solchem Urwald sah, zeigten zum Verwechseln ähnliche gleiche Formen mit solchen Abdrücken.

Aber in solchem Urwald wird dem Europäer auch klar, wenn früh Morgens die ersten Sonnenstrahlen durch die Lichtungen zwischen den Bäumen hindurch zucken und die reichlichen Thautropfen in tausendfachem, diamantgleichem Strahlenfeuer zitternd glitzern, dafs dann der Wilde demuthsvoll sein Haupt dem aufsteigenden Gestirn entgegen neigte und so den ihm unbekannten Schöpfer des Weltalls verehrte nach seiner Auffassung. Unwillkürlich drängen dann sich die Worte und Melodie Mendelssohns über die Lippen: „Wer hat dich, du schöner Wald, aufgebaut so hoch da droben? Wohl den Meister will ich loben, so lang' noch mein' Stimm' erschallt!"

Allen liebgewordenen Bekannten und Freunden drüben, welche durch freundliche Aufnahme und überreichlich gewährte Gastfreundschaft meinen Aufenthalt in dem schönen Lande zu einem so äufserst angenehmen und belehrenden machten, und allen denjenigen Privatpersonen und Behörden hier zu Lande, welche die Güte hatten, gewichtige Empfehlungen mir mitzugeben, spreche ich hiermit meinen allerverbindlichsten Dank aus.

Dem Staatshüttenwerk Ipanema aber gelte zum Schlufs ein fröhliches deutsches »Glück auf!«

Siegfr. Stein.

Die Ritter der Arbeit.

Die Vereinigten Staaten sind das Land der geheimen Orden, Verbrüderungen und Gesellschaften, wie sie das Land der wunderlichen Secten sind. Es scheint, dafs die ungeheure Prosa des öffentlichen Lebens die Leute bewegt, sich auf diese Art eine gewisse poetische Befriedigung zu verschaffen. Ein Hauptreiz des Mormonenthums war anfangs sein mysteriöses Wesen. Neben der Freimaurerei mit ihren Logen und ihren 33 Graden hat die Oddfellowship, die Bruderschaft der »närrischen Kerle«, in ihren »Lagern« mehrere hunderttausend Mitglieder. Daneben bestehen in zahlreichen »Hainen« Druiden, Söhne der Freiheit und ähnliche Verbindungen mit harmlosen Zwecken, die lediglich deshalb hinter dichtem Vorhang »arbeiten«, weil das Geheimnifs wohlthut. Die Demokraten hatten ihre Tammanyhall, ihre sechs Stämme, ihre »Berathungsfeuer« und »Wigwams«. Viel Aufsehen machte der Kuklux-Klan mit seinen grotesken Masken, der sich gegen die freigewordenen Neger richtete. Kein Wunder daher, dafs sich auch die mehr oder minder socialistischen Bestrebungen der amerikanischen Arbeiter einen Geheimbund geschaffen haben, und dafs derselbe in der Stille rasch zu einer einflufsreichen Organisation gediehen ist. Wir meinen damit den Orden der Knights

of Labour, der Ritter der Arbeit, welche gerade gegenwärtig viel von sich reden macht. Er wurde schon vor siebzehn Jahren in Philadelphia gestiftet und zwar als geheime Genossenschaft mit dem Zwecke gegenseitiger Hülfe, wo die Mitglieder sich von der Macht des Kapitals bedroht oder geschädigt sahen. Begründet wurde er von Uriah Stevens, einem Schneidergesellen. Letzterer war ein ungebildeter, aber thatkräftiger Fanatiker, der durch Lesen und Nachdenken zu der Ueberzeugung gelangt war, dafs der Besitzer des allmächtigen Dollars der natürliche Feind des arbeitenden Volkes sei und sich von dem mäste, was dessen Hände schaffen — eine Ueberzeugung, die im Lande der Goulds und Fisks natürlicher ist als anderwärts. Das Geheimnifs, welches die von ihm gestiftete Gesellschaft umgab, desgleichen die Titel, die in ihr wie in ähnlichen Verbindungen zu erlangen waren, übten ihren Zauber aus, und schon nach einem halben Jahrzehnt war eine sehr grofse Anzahl der Gewerksgehülfen und kleinen Gewerktreibenden Philadelphias dem Orden beigetreten, der gleich den Freimaurern seine Zeichen, Griffe und Hieroglyphen hatte. Oft bemerkte man am Tage auf den Trottoirs Kreuze und andere Symbole, die mit Kreide hingezeichnet waren, und in der folgenden Nacht sah man zwei- oder dreitausend Arbeiter sich auf einem entlegenen Platze zu der Versammlung einfinden, zu der mit den Symbolen eingeladen worden war. Acht Jahre lang wufste man aufserhalb der Gesellschaft nicht einmal, wie sie sich nannte, und erst 1881 erfuhr das Publikum, dafs in ihr ein geheimer Mittelpunkt des Kampfes der Arbeit gegen das Kapital existire, welcher damals bereits in verschiedenen Symptomen zum Ausbruche gekommen war. Der amerikanische Zeitungsreporter sieht und hört durch sieben Schlüssellöcher hindurch, und so gelangte er mit seinen Beobachtungswerkzeugen auch hinter den Vorhang, der die Ritter der Arbeit verbarg, und bald war die Presse so ziemlich über sie unterrichtet. Man weifs jetzt ziemlich genau, wie sie organisirt und gegliedert sind, wozu sie sich bekennen, was sie fordern und erstreben. Der Bund ist heutzutage über alle Staaten der Union verbreitet und hat an seiner Spitze eine Art Grofsmeister, den General Master Workman. Daneben bestehen Haupt-, Bezirks- und Ortsversammlungen sowie ein Ausführungsrath. Die Ortsversammlungen beschränken sich auf Mitglieder eines und desselben Gewerbes oder Handwerks, so dafs jede Stadt ihren Schuster-, Schneider-, Tischler-, Maurerclub u. s. w. hat, die sich dann in besonderen Fragen zur Bezirksversammlung vereinigen. Die Bezirksversammlungen ihrerseits treten gelegentlich durch Abgeordnete zur Hauptversammlung zusammen, die über Mafsregeln im Interesse aller Bundesglieder verhandelt und Beschlüsse fafst. Mitglied des Ordens kann mit einigen Ausnahmen Jedermann ohne Unterschied der Nationalität, der Farbe, des Geschlechts und des Glaubens werden. Nur Advocaten, Bankiers, Börsenmakler, Spieler von Profession und Schenkwirthe sind ausgeschlossen. Die Beamten der Gesellschaft thun ihren Dienst in der Regel umsonst, sie werden nur besoldet, wenn er ihre ganze Zeit beansprucht, und dann erhalten sie nur so viel, als sie mit ihrem Gewerbe verdienen würden. Das Motto des Ordens ist: An injury to one is the concern of all, der Schaden eines von uns geht alle an. In der Auseinandersetzung der Grundgedanken des Bundes stofsen wir auf Sätze wie: „Die Entwicklung und das aggressive Wesen der grofsen Kapitalisten und Consortien mufs gehemmt werden, sonst endigt es mit Verarmung und hoffnungsloser Unterdrückung der arbeitenden Massen," und: „Ungerechter Anhäufung von Reichthum und der Macht angehäuften Reichthums, zu schaden, mufs Einhalt gethan werden." Als Ziele des Ordens werden bezeichnet: „Zu bewirken, dafs industrieller und moralischer Werth, nicht Gröfse des Besitzes als wahres Mafs persönlicher und nationaler Gröfse gelten, sowie den Arbeitern den vollen Genufs des Reichthums, den sie schaffen, hinreichende Mufse zur Entwicklung ihrer geistigen, sittlichen und gesellschaftlichen Fähigkeiten und alle Wohlthaten und Freuden geselligen Lebens, kurz einen Zustand zu sichern, der sie zur Theilnahme an den Gewinnen und Ehren der fortschreitenden Bildung befähigt." Im einzelnen wird u. A. verlangt: Abschaffung der Kinderbeschäftigung in Werkstätten, Fabriken und Bergwerken, Auslöhnung in Geld, nicht, nach dem Trucksystem, ganz oder theilweise in Waaren, achtstündige Tagesarbeit als Regel, Beseitigung der Banken und Ausgabe von Noten oder Münze direct von Seiten des Staates, Verbot der Einfuhr fremder, contractmäfsig gebundener Arbeitskraft, endlich freie Cooperation zur Ueberwindung des Lohnsystems. Stevens wollte nicht, dafs seine Ritter der Arbeit das würden, was sie jetzt sind, Urheber und Leiter von Arbeitseinstellungen. Nach seinem Plane sollte „der Orden den Charakter und die Einsicht des Arbeiters heben, indem er ihn seine Rechte kennen lehrte und ihn dann darauf hinwies, diese Rechte durch schiedsrichterlichen Spruch zu erlangen"; nur als letztes Mittel sollte man streiken, dann aber „den Unterdrücker mit der ganzen Kraft der Organisation im Lande zum Nachgeben nöthigen". Die Ritter der Arbeit sind diesen Grundsätzen ihres ersten Grofsmeisters in den letzten Jahren untreu geworden. Die grofsartigen Arbeitseinstellungen, welche seitdem die Kapitalisten Amerikas ängstigen und schädigen und den Bahnverkehr stören, sind auf Agitatoren zurückzuführen, welche direct mit den Arbeitgebern unterhandeln und ihnen die Friedensbedingungen vorschreiben. Die Genossenschaft scheint den Händen ihrer mafsvolleren und klügeren Führer entschlüpft zu sein; wenigstens hat sich der Nachfolger des verstorbenen Stevens nicht unverständig ausgesprochen. Der unvermeidliche Interviewer, der in Amerika alle hervorragenden Leute ausfragt, setzte auch bei dem jetzigen General Master Workman seine Prefsschraube an und erhielt eine Antwort, nach welcher sich viele Streitigkeiten auf friedlichem Wege beseitigen lassen würden. „Schiedsrichterspruch also," schlofs diese Antwort, „und keine Niederlegung der Arbeit, Verständigung, wenn irgend möglich, und Streik nur äufserstenfalls, dann aber tüchtig, ernstlich und gründlich und kein Nachgeben bis zu billigem Zugeständnifs. Die Ritter der Arbeit und die Arbeitergenossenschaften, die mit ihnen sympathisiren, bilden gegenwärtig die mächtigste Organisation arbeitender Menschen, welche die Weltgeschichte aufweist. Ihre Stärke wächst mit jedem Tage, und ihr Einflufs wird auf allen Gebieten gewerblichen Verkehrs empfunden. Es ist aber gefährlich, diese Macht zu mifsbrauchen." Sie ist nun seitdem in der That gemifsbraucht worden zu allerhand Gewaltthat und Unfug. Die Ritter sind vom Appell an Schiedsgerichte zu Streiks und von solchen zu »Boykottirungen« und sogar, ebenso wie in Belgien, zu schweren Verbrechen gegen das Eigenthum übergegangen. Die öffentliche Meinung war ihnen anfangs nicht ungünstig gestimmt, wenn sie aber jetzt alle Unternehmungen des Kapitals zu zerstören drohen, falls man ihre mafslosen Forderungen nicht gewährt, so wird die rechte Antwort der amerikanischen Gesellschaft nicht auf sich warten lassen. Nirgends in der Welt ist man so rasch bei der Hand als hier, wenn es gilt, gesetzlose Rotten mit Kartätschen zur Ruhe zu bringen.

(*Grenzboten.*)



Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 5. Mai 1887. 7. Jahrgang.

Neue Hochofen-Anlage.

Entwurf* von **J. H. Constant Steffen**, Ingenieur in Luxemburg.

Hierzu die Zeichnungen auf Blatt XIV.

Auf Veranlassung eines ausländischen Collegen, welchem ich vor einiger Zeit meine Ansichten über Eisenhüttenbau im allgemeinen, und über Hochofen- und Stahlwerks-Anlagen im besonderen, mitzutheilen die Gelegenheit hatte, wurde mir von einer überseeischen Hüttengesellschaft die Ausarbeitung eines Projectes für den beabsichtigten Umbau ihrer alten, nicht mehr wettbewerbsfähigen Stahlwerke übertragen.

Die betreffende Hütte umfafst zwei Hochöfen kleinerer Abmessungen, ein verhältnifsmäfsig bedeutendes Puddelwerk mit 18 Oefen, 2 Dampfhämmern und Puddelwalzstrafse, 2 Bessemer-Converter von 5 bis 6 t, 2 Martinöfen von 6 t und ein anschliefsendes Walzwerk mit 4 Walzstrafsen für Schienen und Handelseisen, welche theilweise durch Wasserkraft betrieben werden.

Der geplante Umbau soll sich auf alle Theile der Anlage, mit Ausnahme des Puddelwerkes erstrecken, jedoch dermafsen, dafs, mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehenden Kapitalien, eine Abtheilung nach der andern an die Reihe kommen soll.

Das Werk besitzt einen grofsen Vorrath Alteisen, worunter eine ziemlich grofse Menge alter Walzencylinder. Andererseits soll sich, den dortigen Erfahrungen entsprechend, das reiche Eisenerz, über welches die Hütte verfügt, zur directen Reduction im Herdflammofen sehr gut eignen, so dafs eine Verwendung desselben beim Betriebe der neu anzulegenden Siemens-Martin-Oefen bis zu einem Fünftel der Erzeugung in Aussicht genommen worden ist.

Unter diesen Umständen schien es ganz natürlich angezeigt, bei der projectirten Reconstruction des Werkes mit dem Umbau der Martinstahlanlage voranzugehen; nach dieser sollen drei neue Hochöfen von 90 bis 100 t Production pro 24 Stunden angelegt werden und nach Fertigstellung der letzteren, nachdem der betreffende Theil der alten Hütte amortisirt sein wird, das Bessemer- mit dem Walzwerk, an die Reihe kommen. Die Erlaubnifs zur Veröffentlichung meiner Projecte zu dem in Rede stehenden Umbau wurde mir nur unter der ausdrücklichen Bedingung zugestanden, dafs die betreffende Anlage weder genannt noch vermuthet werden könnte.

Indem ich diese Abhandlung »Stahl und Eisen« als diesjährigen Beitrag widme, bezwecke ich nicht nur den Fachgenossen eine eingehende Studie vorzuführen, sondern auch nebenbei zu einer anschliefsenden Besprechung über das angeregte Thema Veranlassung zu geben.

Ein jeder denkt wohl, nachdem er einer bestimmten Arbeit Zeit, Fleifs, Mühe und Kenntnisse geopfert, in allen Hinsichten das möglichst Beste, allen Anforderungen des Fortschrittes Entsprechende ausgeführt zu haben, und mag wohl, wenn auch bescheiden, mit einer gewissen Berechtigung stolz auf das fertige Werk zurück-

blicken. Wer wollte jedoch Unfehlbarkeit beanspruchen?

Nach dieser einleitenden Erörterung gehen wir zu der eigentlichen Beschreibung des Projectes über und zwar wollen wir zunächst mit dem Umbau der Hochofenanlage beginnen.

Die betreffende Hütte besitzt, wie schon erwähnt, zwei Hochöfen kleinerer Abmessungen, welche demnächst zum Abbruch gelangen und durch drei gröfsere, der geplanten höheren Productionsfähigkeit der Hütte entsprechend, ersetzt werden sollen.

Behufs Durchführung des Princips der gröfstmöglichen Vereinfachung des Betriebes, welche alle falschen Manöver, sowie jeden unnöthigen Transport ausschliefst, dann auch mit Rücksicht auf die ungünstige Lage der alten Hochofen-Anlage, welche ganz allein durch die Benutzung vorhandener Wasser-Kräfte für das Gebläse begründet war, mufste von einer theilweisen Verwendung des Bestehenden gänzlich Abstand genommen werden.

Die neue Anlage ist für zwei Gruppen von je zwei Hochöfen geplant, von welchen zunächst die erste Gruppe, und nach Fertigstellung der letzteren der erste Ofen der zweiten Gruppe aufgestellt werden sollen.

Als Höchstleistung der ganzen Anlage sind für 24 Stunden 350 bis 400 t (zu 1000 kg) in Aussicht genommen. Nach Abzug des Alteisens, welches in der Martin-Stahl-Anlage aufgearbeitet werden soll und welches mit 20 t täglich in Anrechnung zu bringen ist, wird sich die benöthigte Roheisenerzeugung auf etwa 350 t stellen; bei drei Oefen entspricht dies einem täglichen Abstich von 115 bis 120 t pro Ofen.

Die vorläufig zur Verhüttung kommenden Erze bestehen aus braunem Hämatit, aus siliciumhaltigem Rotheisenstein und aus thonigem Sphärosiderit.

Als durchschnittliche Zusammensetzung dieser drei Erzsorten liegen nachstehende Analysen vor:

Nr.	Erze	Fe_2O_3	FeO	MnO_2	SiO_2	CaO	Al_2O_3	MgO	PO_5	SO_3	CO_2	Wasser und org. Subst.	Metall. Eisen
1.	Brauner Hämatit . . .	73,80	2,20	1,20	8,35	5,75	1,25	1,05	0,08	0,25	6,65		52,36
2.	Rotheisenerz	58,25	1,85	0,95	18,20	3,30	4,00	1,75	0,30	0,07	1,35	8,75	42,21
3.	Thoneisenstein (Sphärosiderit) .	49,30	1,25	1,70	6,15	6,45	7,80	2,25	0,45	0,10	14,80		35,48

Den mehr oder weniger günstigen Ausbeutungs- und Transportverhältnissen dieser drei Erzsorten entsprechend sollen von Nr. 1 55 %, von Nr. 2 18 % und von Nr. 3 27 % in den Möller gebracht werden. Die mittlere Zusammensetzung des letzteren berechnet sich also auf:

Fe_2O_3	63,39		
FeO	1,78		
MnO_2	1,29	($^2/_3$) O = 0,265	Total 4,066 Sauerstoff der Schlackengeb. Bestandtheile
SiO_2	9,11	O = 4,90	
CaO	5,50	O = 1,571	
Al_2O_3	3,50	O = 1,634	
MgO	1,49	O = 0,596	
Metall. Eisen . .	45,76		

In den alten Hochöfen wird in Bienenkorböfen erzeugter Koks von ausgezeichneter Beschaffenheit verhüttet, welcher einem Transport von etwa 80 km unterliegt. Nachdem in unmittelbarer Nähe der betreffenden Hütte Kohlenlager aufgeschlossen worden sind, welche eine Kohle geringer Qualität, jedoch noch zur Verkokung geeignet fördern, ist die Verwendung der letzteren für die Neuanlage in Aussicht genommen. Der erreichten Koksqualität entsprechend mufste die Höhe der Hochöfen, und infolge dieser der Rauminhalt selbst in bescheidenen Grenzen gehalten werden.

Die Rentabilität des geplanten Umbaues der alten Hütte wird begründet durch in Aussicht stehende, sehr bedeutende Aufträge auf Schienen und sonstiges Eisenbahnmaterial.* Bei der relativen Reinheit der zunächst zur Verhüttung gelangenden Erze scheint es demnach angezeigt, dafs die neuen Hochöfen besonders auf Bessemer-Roheisen zu betreiben sind.

Für diese Fabrication wurde von Seiten meiner Auftraggeber als Rauminhalt der Oefen $3^1/_4$ cbm pro Tonne täglicher Production als Anhaltspunkt festgestellt. Demnach erhalten also die neuen Hochöfen je etwa 390 cbm. Die Nutzhöhe des Ofens sollte 21 m nicht überschreiten, der Rastwinkel von 70 bis 75° sein.

Die zuerst in Vorschlag gebrachte cylindrische Form des Schachtes mufste unter Hinweis darauf, dafs die conische Form eine Auflockerung der Gichten im Kohlensacke befördere, aufgegeben werden. Inwiefern bei genügend starkem Gebläse und rationell angelegtem Gichtapparat und Gasfang die gewünschte Auflockerung im Kohlensacke vortheilhaft für den Gang des Hochofens wirken soll, wollen wir hier nicht untersuchen; jedenfalls läfst sich unserer Ansicht nach die Richtigkeit der diesbezüglichen Vorurtheile nicht sehr leicht motiviren.

Wie aus der Zeichnung Fig. 1. Bl. XIV ersichtlich, ist das System des Ofenbaues vollständig freistehend, ohne jedes Rohgemäuer gewählt.

Der Blechmantel von 10 mm Wandstärke wird von 10 schräg stehenden Säulen* aus ge-

* Dies gelegentlich der in Aussicht genommenen Ausdehnung des Eisenbahnnetzes des bezl. Landes.

* In Fig 5. des Grundrisses sind nur 8 Träger gezeichnet. Die Kreiseintheilung in 10 erging aus der wiederholten Berechnung der Dimensionen, bei welcher zehn- statt achtfacher Sicherheit zu Grunde gelegt

nieteten Blechträgern, deren Querschnitt aus Fig. 6 im $^1/_{10}$ tel Mafsstabe ersichtlich ist, getragen. Durch die schräge Stellung der Säulen wird um das Ofengestell ein völlig freier Raum geschaffen, dessen Vortheile sowohl beim gewöhnlichen Betriebe wie bei vorkommenden Störungen und Reparaturen wohl von jedem Fachmanne gewürdigt werden. Von den Hohlräumen, welche zwischen dem eigentlichen Fundament des Hochofens und dem, die schrägen Säulen tragenden Ringmauerwerk geschaffen werden, dient eine Abtheilung zum Einstellen der Schlackenwagen. Die anderen werden als Magazine oder als Schmelzmeisterbuden benutzt.

Der Gufseisenkranz (marâtre), welcher das Schachtmauerwerk trägt, ist mit dem Blechmantel des Ofens fest vernietet und ruht auf den zu diesem Zwecke an den Säulen angenieteten starken Blechconsolen.*

Als eigenthümliche Abweichung der gewöhnlich angewandten Constructionen baut Verfasser dieses Herd und Gestell nach oben conisch und nach der Sohle in kreisrundem Einschnitte zulaufend. Der Querschnitt hat, wie aus Fig. 5 Bl. XIV ersichtlich, Kleeblattform. An den Formenseiten steht das feuerfeste Mauerwerk nach der Ofenmitte hin über und schliefst sich dem Profile der Windform an. Der gufseiserne, durch Wassercirculation gekühlte Panzer, welcher den Bodenstein, Herd und Gestell ganz umgiebt, reicht ebenfalls, den Formenseiten entlang, nach der Ofenmitte hin. Durch diese Anordnung wird von vornherein dem Ofenprofile die Form gegeben, welche dasselbe im Betriebe, durch absichtliches Näherrücken der Formdüsen erhalten soll. Einerseits wird demnach einer Ofenverengung in der Formenebene, welche öfters zu Hängegewölben Veranlassung giebt, vorgebeugt, andererseits gelangt man durch diese Disposition zu relativ kurzen Längen der Hochofenformen. Es ist dies ebenfalls ein nicht zu unterschätzender Vortheil: die Formen spielen im Hochofenbetriebe eine sehr bedeutende Rolle und in vielen Fällen hängt ein regelmäfsiger Betrieb mit ihrer Beschaffenheit zusammen. Es mögen dieselben, wie heute meistentheils der Fall ist, aus geschmiedetem Kupfer mit oder ohne Rüsselnaht sein, es steht in der Praxis erwiesen, dafs die Gefahr bezüglich des Rinnens um so geringer wird, je kürzer deren Länge, in anderen Worten, je weniger Löthnähte vorhanden sind.

Das eingezeichnete Formensystem hat übrigens auch noch den Vortheil, dafs diese Form am Rüssel, also an der Stelle, wo das Kühlwasser seinen gröfsten Effect ausübt, am weitesten ist. Da die ganze Länge nur 400 mm, nöthigenfalls auch noch weniger beträgt, so läfst sich eine solche Form leicht aus einem Stücke und ohne Löthnaht herstellen.

Der Bodenstein ist nicht, wie gewöhnlich, an der Sohle eben angelegt, sondern in Kugelabschnittform. Dadurch, dafs die Herdsohle in der Ofenmitte höher gelegt ist, will Verfasser dieses der muldenartigen Aushöhlung des Ofenbodens entgegenarbeiten. Die ganze Bodenfläche nach dem Abstichloch hin liegt etwas geneigt, so dafs für einen vollständigen Abstich Sorge getragen ist.

Die Formenebene liegt auf der Höhe der 14. Steinschicht — letztere haben, einschliefslich der Fuge, 150 mm Höhe — demnach 1,425 m über der Sohle; der Schlackenabstich 300 mm tiefer. S und S[1] sind Formsteine, deren Höhe einer bestimmten Steinschichtenhöhe entspricht; dieselben bestehen aus zwei gleichen Theilen von 525 mm bezw. von 300 mm, durch Aufeinanderlegen wird der leere Raum für die Formeinlage geschaffen. Diese Formsteine werden derart eingestellt, dafs sich dieselben zu jeder Zeit leicht ausheben und durch andere ersetzen lassen. Nöthigenfalls lassen sich dieselben durch kupferne oder bronzene Kühlkasten ersetzen.

Der Abstand der Formen in der in der Zeichnung angedeuteten Lage beträgt 1,410 m. Für den Betrieb auf Bessemer-Roheisen ist diese Abmessung bei verschiedenen französischen Hochöfen angenommen.

Die ganze Höhe des Herdes mit Gestell beträgt 2,400 m, der obere Durchmesser 2,100 m, der untere 2,775 m.

Die Rast hat eine Höhe von 5,775 m, der Rastwinkel 72°30′. In derselben sind an verschiedenen Stellen Hülfsformen eingestellt, welche gleichzeitig als Kühlkasten fungiren. Dieselben haben Steinform und sind 450 mm, drei Steinschichten entsprechend, hoch. Ebenso wie Herd und Gestell ist die Rast bis zum Gufskranz mit einem gufseisernen Panzer aus Hohlplatten für Wasserkühlung umgeben.

Wie bei den amerikanischen Hochofenconstructionen im allgemeinen, ist für den Hochofen unseres Projectes, im Gegensatz zu der auf unserem Continent üblichen Regel, die Stärke des feuerfesten Mauerwerks beim Herd und Gestell möglichst niedrig gehalten. Die mittlere Breite der Steine beträgt 400 mm. Unserer Ansicht nach lassen sich dicke Mauerstärken, für den Fall, wo Wasserkühlung unerläfslich

---

wurde; dies, um der Wirkung der ausstrahlenden Wärme in höherem Mafse Rechnung zu tragen.

* Einer nachträglich in Fig. 1 im Aufrifs bei X in punktirten Linien eingezeichneten Aenderung möchte wohl in constructiver Hinsicht der Vorzug eingeräumt werden. Bei dieser Anordnung endet der Ofen-Blechmantel in einem conischen Blechtrichter, an dessen unterem Ende als Auflager für das Schachtmauerwerk ein starker gufseiserner Winkelring angenietet ist. Den in diesem Falle etwas geneigter liegenden Säulen dient der Blechtrichter von 14 mm Dicke als Widerlager. Bei dieser Anordnung fällt der eigentliche Gufseisenkranz (marâtre) ganz weg und wird die Säule dadurch in höherem Mafse auf Druck anstatt auf Durchbiegung in Anspruch genommen.

ist, und dies geschieht in den meisten Fällen, in keiner Hinsicht rechtfertigen, und erhöhen dieselben unnöthigerweise die Anlagekosten.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich, ist für die Möglichkeit eines etwaigen Wachsens des Gestells mit der Rast und zwar unabhängig vom Schachtmauerwerk gesorgt. Der Kohlensackdurchmesser beträgt 6,000 m. Das Mauerwerk des Schachtes ist 11,850 m hoch, 1,050 m dick; der obere Durchmesser hat 5,100 m. Die Schachtmauer wird aus kleinen Steinen ausgeführt. Zur Aufsenseite hin sind auf dem ganzen Umfang Schächte *Z* für Luftkühlung ausgespart. Diese Schächte laufen oben in einen Sammelkanal, welcher durch ein Abführrohr mit der äufseren Atmosphäre in Verbindung steht; sie wirken also als Kamine. Letztere Vorrichtung ist in der Zeichnung nicht eingetragen.

Auf die Schachtmauer legt sich ein Gufskranz *H*, welcher sich nach oben hin trichterförmig erweitert und auf der Aufsenseite eine Rinne erhält, in welche der Gufsring *G*, die sog. Trémie, *G* reicht. Letztere liegt, auf dem an dem Hochofenmantel befestigten Gufswinkelringe auf und ist am unteren Ende durch einen angenieteten Blechring verlängert. Diese Anordnung ermöglicht die von dem Gicht- und Gasentziehungsapparate vollständig unabhängige Höhenausdehnung der Schachtmauer beim Betriebe. Der Rauminhalt des Ofens bis an den Rand des Gufskranzes *H* beträgt 390 cbm und ist demnach die diesbzl. weiter oben angeführte Bedingung erfüllt.

Der Gasentziehungsapparat ist ein doppelter, central und seitlich.

Für den seitlichen Gasfang ist der eben erwähnte Gufscylinder oder Trémie *G* eingehängt, welcher durch drei gleichweit voneinander liegende Oeffnungen von 900 mm Durchmesser mit dem mit Glockenventilen versehenen Rohre *J*, bezw. mit der Putz- und Sicherheitsklappe *GG* in Verbindung steht.

Die durch das Centralrohr *A* entweichenden Gase gelangen bei gehobenen Ventilen *C* und *D* in den Ventilkasten *B* und vertheilen sich dann durch die drei Verbindungsrohre *N* in die drei auf dem Gichtplateau aufgestellten Gichtstaub-Reinigungskasten, um sich in diesen letzteren mit den seitlich entzogenen Gasen, welche durch den Verbindungsstutzen *L* einströmen, zu vereinigen. Von dort gehen dieselben durch Gasrohre *O* und *OO* nach den Gaskanälen, welche zu den Dampfkesseln und Winderhitzungsapparaten führen. In unserer Zeichnung ist die Gasleitung vom Ofen abgeschlossen gedacht; die Gichtgase entströmen demnach in die Atmosphäre im Centralrohr durch das gesenkte Ventil *D*, im Seitenrohr durch die Klappe *GG*. Der Bewegungsmechanismus dieser zwei Gasabschlüsse, welcher auf der Zeichnung nicht angedeutet ist, kann in der Weise angelegt werden, dafs beide gleichzeitig in Thätigkeit sind. Das Doppelventilsystem für das Centralrohr ist im wesentlichen dem Lürmannschen Gasfang der Georgs-Marien-Hütte bei Osnabrück entlehnt.*

Das Rohr *A* wird durch drei starke gufseiserne Strebebalken *I*, welche den Gufsring *H* als Widerlager haben, gestützt.

Die drei Gasabführungsrohre haben jedes 1,500 m Durchmesser und bieten also einen Gesammtquerschnitt von 5,302 qm. Diese Abmessungen werden folgendermafsen begründet:

Die Gesammtmenge der von einem Ofen erzeugten Gase beträgt annähernd, bei garem Gange und bei 40 bis 45 % Ausbringen, das $5\frac{1}{2}$ fache des Gewichtes des verbrannten Koks. Wenn wir, wie dies ziemlich wahrscheinlich, annehmen, dafs in dem vorliegenden Falle 1100 bis 1200 kg Koks auf die Tonne erzeugten Bessemer-Roheisens gehen, so ergiebt dies einen Koksverbrauch pro Ofen und in 24 Stunden von $120 \text{ t} \times 1{,}150 = 138 \text{ t}$. Das entsprechende Gasquantum würde demnach $138\,000 \text{ kg} \times 5{,}5 = 759\,000$ kg betragen. Davon geht während des Aufgichtens und während der Windabstellung $\frac{1}{10}$ verloren; es bleibt demnach ein disponibles Quantum von 623 100 kg, was einem Gewicht von $\frac{623\,100}{24 \times 60 \times 60} = 7{,}21$ kg pro Secunde entspricht. Bei einem spec. Gewicht der Gase von 0,472** giebt dies ein Volumen von $\frac{7{,}21}{0{,}472} = 15{,}275$ cbm.

Die Schnelligkeit v der Fortbewegung der Gase in den Abführungsrohren berechnet sich demnach auf

$$v = \frac{15{,}275 \text{ m}^3}{5{,}302 \text{ m}^2} = 2{,}90 \text{ m (rund)}$$

also annähernd 3,00 m pro Secunde, welche zu überschreiten in der Praxis nicht rathsam scheint.

Die beim ersten Augenblick zu grofs scheinenden Rohre lassen sich demnach vollständig rechtfertigen. In dem Aufrifs des Ofens Fig. 1 sind die Abführungsrohre *OO* nicht eingezeichnet.

Die Construction der projectirten Gasstaub-Reinigungskasten *M* (Fig. 2) beruht auf dem Principe einer langsamen und ausgedehnten Bestreichung Staub abführender Flächen, verbunden mit oftmaligem Richtungswechsel des Gasabzuges in dünnen Schichten. Die Art und Weise des Functionirens dieser Apparate ist aus der Zeichnung leicht ersichtlich.

---

* Siehe Funk und Wintzer: Die Georgs-Marien-Hütte bei Osnabrück. Bl. 509, S. 25. Verlag von Schmorl und v. Seefeld. Hannover 1872.

** »Stahl und Eisen« Februar 1883, Seite 70. Mittheilung des Verfassers bezüglich der Gasstaub-Reinigungkasten der Eisen- und Stahlhütte von St. Nazaire in Frankreich.

Die Wahl dreier kleinerer Apparate anstatt eines einzigen, welcher bei der bedeutenden Gasmenge abnorme Abmessungen erhalten hätte und auf die Hüttensohle hätte verlegt werden müssen, wo übrigens schon bei den heute üblichen Constructionen sehr wenig freier Platz erübrigt werden kann, läfst sich auch leicht begründen. Unter Hinweis auf die mögliche Wiederbenutzung des abfallenden Gichtstaubes, welcher den diesbez. Angaben zufolge nur Spuren von Zink und Blei enthält, rechtfertigt sich andererseits die Aufstellung der Reinigungskasten auf dem Gichtplateau durch den vom Verfasser ausgegangenen Vorschlag, nach welchem der Gichtstaub, mit Kalk und Koksstaub und Theer vermischt, in einer dazu geeigneten Presse zu Ziegeln umgestaltet, und gleich wieder mit den Gichten aufgegeben werden soll. Diese Arbeit kann leichterweise von den Gichtarbeitern in den Zwischenpausen des Gichtaufgebens besorgt werden.*

Bei der Construction des Beschickungsapparates wurde das Hauptaugenmerk auf eine rationelle Vertheilung des Gichtmaterials gelegt. Durch die Erweiterung der Gicht, welche der Ring *H* herstellt, fallen beim Heben des, in der mit Wasser, Theer oder auch lockerem reinen Kieselsand gefüllten Rinne *a* ruhenden Glockendeckels die Erze auf die Trichterebene des das Gichtmauerwerk abschliefsenden Gufsringes und rutschen von da nach dem Ofen, die gröfseren Stücke nach der Mitte hinrollend, die kleineren Stücke und die mulmigen Theile am Ofenrande zurücklassend. Auf diese Weise wird eine ganz regelmäfsige Beschickung erreicht. Der volle Hub der Deckelglocke *E* ist auf 750 mm gestellt.** Der Hebemechanismus für letztere ist ebenfalls nicht eingezeichnet. Da auf der Hütte für das Bessemerwerk Druckwasser vorhanden ist, gedenken wir letzteres für diesen Zweck zu verwenden. Die 3 verticalen Gasrohre *OO* sind nach oben hin verlängert und mit einem eisernen Trägersystem zusammen verbunden. An letzteres wird der hydraulische Kolben mit der Hebevorrichtung befestigt.

Indem wir uns die Mittheilung des allgemeinen Situationsplanes der ganzen Neu-Anlage, der Zeichnungen der Windheizungsapparate, sowie der neuen Bessemer-Stahlanlage für später vorbehalten, verbleibt uns nur mehr, auf die Form des gewählten Düsenstockes, und des mit demselben verbundenen automatischen Sicherheitsverschlusses aufmerksam zu machen.

Der Düsenstock schmiegt sich, soweit wie zulässig, dem äufseren Rastprofil an, der Grundidee folgend, nach welcher um den Ofen herum der gröfstmöglich freie Raum bleiben soll.

Das Düsenstock-Sicherheitsventil wird ebenfalls möglichst hoch gelegt.

Dasselbe besteht aus einem gufseisernen, nach unten conisch schliefsenden Hohlcylinder *U* mit zwei gegenüberstehenden Öffnungen, welche an den Düsenstock und den Warmwindrohrstutzen anschliefsen. In diesem Gehäuse bewegt sich ein mit Wasserkühlung und mit Asbest-Ring-Verdichtung versehener Kolben *V* aus Phosphor-Bronze, welcher nach unten eine horizontalcylindrische, der Windleitung entsprechende Öffnung, und über dieser eine verticalcylindrische Höhlung hat, welche die Windausströmung in die Atmosphäre herstellen soll.

Das Ventilgehäuse steht nach unten durch ein Kupferrohr von 30 mm l. W., mit Abschlufshahn versehen, mit der Windleitung in Verbindung. Der Bronzekolben ist dem Winddrucke entsprechend durch Contregewicht abbalancirt, so dafs er sich während der Blasezeit und bei geöffnetem Hahn *u* automatisch heben mufs. In dieser Lage ist die Communication mit dem Circularwindrohr hergestellt; bei eintretender Gebläseabstellung fällt der Kolben durch sein Uebergewicht, sperrt die Verbindung mit dem Windrohr ab und läfst den Wind nach oben hin ausströmen. Einer Explosion durch Eintritt der Ofengase in die Windleitung während der Druckabnahme in letzterer ist demnach vollständig vorgebeugt. Soll hingegen der Wind abgesperrt und die Gase durch den Düsenstock in die Atmosphäre gelangen, dann wird das Ventil einfach mit dem Deckel des Ventilgehäuses um 180° gedreht.

Eine gleichzeitige Windabstellung an allen Formen des Hochofens in einem gegebenen Momente wird, ohne dafs Stillstellen der Maschine benöthigt wird, dadurch ermöglicht, dafs alle Hahngriffe *u* auf einer Seite mit Gegengewicht versehen, auf der entgegengesetzten Seite mit einer ge-

* Dafs in vielen Fällen der Gichtstaub als werthvolles Material eine derartige Wiederverwendung lohnend machen kann, begründet sich aus verschiedenen, dem Verfasser vorliegenden Analysen, gemäfs welchen dieser Staub 56 bis 60 % Fe_2O_3, bei Thomas-Roheisenfabrication mit Verhüttung von Nassauer Erzen sogar 4 bis 5 % MnO_2 enthält. Wenn man nun im Durchschnitt annehmen kann, dafs pro Tonne erzeugten Roheisens 15 bis 20 kg Staub fallen, so würde man im vorliegenden Falle für den Ofen etwa 2000 kg, demnach für die 3 Oefen 6 t Erz verlieren. Zu 6 ℳ für die Tonne entspricht dies einem täglichen Verlust von 36 ℳ, und für das Jahr von 330 Betriebstagen dem ansehnlichen Betrage von 21 780 ℳ, welcher zu 5 % die Interessen des bedeutenden Kapitals von 433 600 ℳ darstellt. Es läfst sich also immerhin, selbst für den Fall, wo der Erzwerth nur zu 2 ℳ angenommen, wodurch dieses Kapital auf $^1/_3$ reducirt würde, die Anschaffung von Ziegelpressen für die Wiederverwendung des Staubes rechtfertigen, und unserm diesbezl. Vorschlage gebricht es demnach nicht an einigem praktischen Werth.

** Als endgültige Form für die Deckelglocke *E* ist das punktirt eingezeichnete Profil anzusehen, welches das Mit-Aufheben eines Theiles der Gichten vermeiden, und dadurch die Glocke selbst vor einer schnellen Abnutzung schützen soll.

meinsamen Zugkette, durch deren Anziehen der dazu befugte Schmelzer den Wind abstellen kann, verbunden werden.

Der betreffende Apparat ist in der Construction sehr einfach und liegt, eben durch die Anwendung des gekühlten Kolbenventils, keine Befürchtung vor, dafs sich derselbe in der Praxis nicht verwerthen sollte. Als Erfinder desselben hält der Verfasser gern diesbezl. eingehendere Mittheilungen Interessenten zur Verfügung.

Bei etwaigem Gebrauche der Hülfsformen *T* wird das Düsenstockrohr *W* an der Flantschenverbindung *d* abgenommen und es werden an den Krümmer passend gebogene Rohre angeschraubt. Letztere werden am besten aus Rothkupfer hergestellt und ist es räthlich, dafs für vorkommende Fälle dieselben immer bereit liegen.

Wir möchten schliefslich noch auf einen Punkt aufmerksam machen, welcher für den Constructeur immerhin von Nutzen sein kann. Bei der Durchsicht der in der Figur 1 eingeschriebenen Mafse wird es wohl manchen aufgefallen sein, dafs fast alle durch die Zahl 3 theilbar sind; beim Collationiren der Mafse wird man durch diese Vorsichtsmafsregel immer gleich auf jeden Irrthum aufmerksam gemacht, weil eben jedes Resultat auch wieder durch 3 sich dividiren lassen mufs.

Dampf-Blockscheere mit Wasserdruck-Uebersetzung.

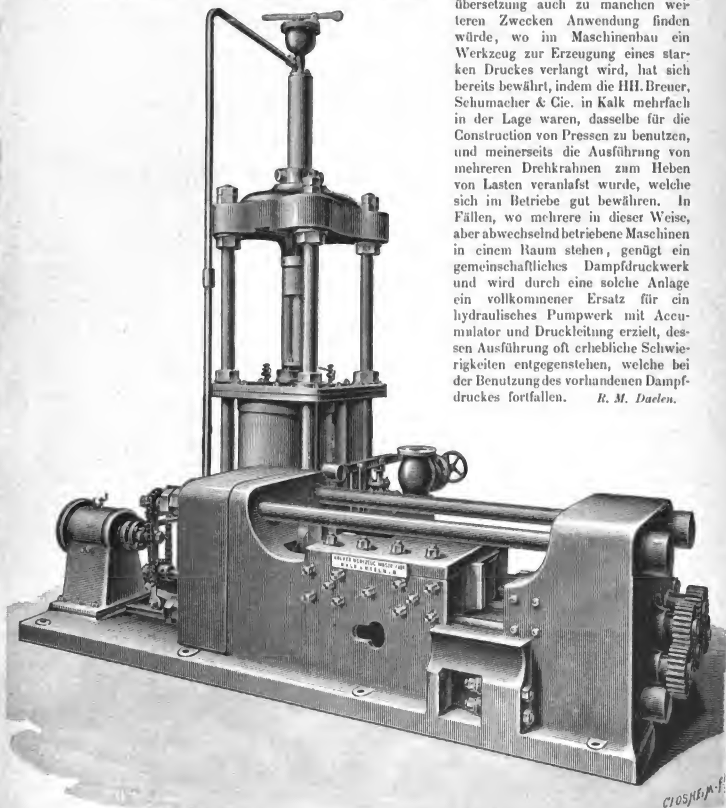
Die Einrichtung der Scheeren zum Schneiden von vorgewalzten Stahlblöcken in warmem Zustande mit einfacher Uebersetzung des Dampfdruckes durch Wasserdruck, über welche ich in Nr. 12, Jahrg. 4 d. Ztschr. berichtete, hat sich seitdem in vielfachen Ausführungen im Betriebe bewährt und haben die inzwischen gesammelten Erfahrungen unter Beibehaltung des Systems im allgemeinen zu mancherlei Verbesserungen der Einzelheiten der Construction geführt, wie bereits ein Vergleich der nebenstehenden Abbildung mit der früher veröffentlichten ergiebt. Die ursprünglich ausgeführte Anordnung des vertical geführten Messers ist für grofse quadratische Querschnitte weniger beliebt als die horizontale, weil die Auflage des Blockes, bezw. das Ende des, denselben zuführenden Rollganges nach unten beweglich eingerichtet werden mufs, um der Bewegung des Scheerenschlittens folgen zu können, der den Block herunter drückt. Aufserdem werden die aufrechten Ständer mehr durch die Blöcke erhitzt und sind beim Auswechseln der Messer hinderlich. Diese Gründe gaben zur Ausführung der nebenstehend dargestellten Scheere mit horizontal geführtem Messer Veranlassung, welche für einen Querschnitt von 260 × 260 construirt ist, während für kleinere bis herunter zu den Abmessungen der Drahtknüppel sowie auch für grofse flache Querschnitte die verticale Anordnung beibehalten wird. Es ist hierbei leicht, die Ständer einer hydraulisch betriebenen Scheere so zu formen, dafs die Messer leicht auszuwechseln sind und genügend Raum vorhanden ist, um einen Schutz gegen die strahlende Wärme der Blöcke anzubringen, denn es kommen dabei grofse Kräfte nicht in Betracht, da der Druck während des Schneidens von den schmiedeisernen Bolzen aufgenommen wird, welche zur Verbindung des Messerholmes mit dem Cylinder dienen. Die Ständer sind also hier nur zur Führung des Schlittens bestimmt, während sie bei einer verticalen Räderscheere den ganzen Uebersetzungsmechanismus aufzunehmen haben und dementsprechend stärker construirt werden müssen.

Die erste Ausführung hatte Gegengewichte zur Rückführung des Scheerenschlittens nach erfolgtem Schnitte; diese sind später durch einen Dampfkolben ersetzt worden, dessen Cylinder zunächst stetigen, einseitigen Dampfdruck erhielt. Diese Anordnung wurde dahin abgeändert, dafs auch dieser Cylinder mit der Dampfsteuerung in Verbindung gesetzt wurde, um das bewegliche Scheerenmesser bis zur Berührung des Blockes durch Dampf treiben zu können, ohne denselben vorher unter den grofsen, auf die Hydraulik wirkenden Kolben treten zu lassen. Dies geschieht vielmehr erst in dem Momente, wo der Schnitt beginnen soll, und wird so der Dampfverbrauch genau dem zu schneidenden Querschnitte entsprechend regulirt, wodurch bei grofser Verschiedenheit derselben ein erheblicher Vortheil gegenüber der Scheere mit Excentrikbewegung gebildet wird; hierüber handelt das Patent 37917.

Das Princip der Construction, den Dampf zu steuern, um einen hydraulischen Druck zu erzielen und zu reguliren, hat sich in jeder Beziehung bewährt und ist noch in der Weise ausgebildet worden, dafs die Geschwindigkeit des Dampfkolbens durch die allmähliche Verengung der Zuleitung des geprefsten Wassers zum grofsen hydraulischen Cylinder bis zum Stillstande durch gänzliches Absperren selbstthätig gesteuert wird, welche Verbesserung den Gegenstand des Patentes Nr. 38347 bildet. Diese Einrichtung ermöglicht die Erzielung einer so grofsen Geschwindigkeit des Messers und einer so erheblichen Zahl von Schnitten in der Minute, wie solche durch eine Scheere mit Excenterbewegung und Schwungradbetrieb nicht erreichbar ist. Es ist dies namentlich für das Zerschneiden langer

Walzstäbe in viele Stücke von Bedeutung, zumal Die Entstehung von zu kurzen Enden durch die Aufmerksamkeit des Maschinisten vermieden wird.

In einzelnen Fällen erschien es wünschenswerth, dem Dampfkolben mehrfache Hübe bei einfachem Hube des Messers zu geben, ohne indessen im übrigen das System der Steuerung zu ändern, und ist diese Aufgabe durch eine einfache Einrichtung gelöst, welche unter Nr. 39646 patentirt wurde und im wesentlichen darin besteht, dafs sowohl der Dampf- als der kleine Wasserkolben doppelte Wirkung haben, so dafs der Inhalt derselben von der Anzahl der Hübe abhängig ist, durch welche der Schnitt in einer gegebenen Zeit ausgeführt wird. Die Geschwindigkeit des Dampfkolbens ist hierbei selbstverständlich eine begrenzte, das Umsteuern geschieht mechanisch, es kann jedoch in jeder Stellung desselben ein Stillstand durch die Handsteuerung bewirkt werden. Die in meinem ersten Berichte ausgesprochene Erwartung, dafs das System der Dampfwirkung mit Handsteuerung und Wasserdruckübersetzung auch zu manchen weiteren Zwecken Anwendung finden würde, wo im Maschinenbau ein Werkzeug zur Erzeugung eines starken Druckes verlangt wird, hat sich bereits bewährt, indem die HH. Breuer, Schumacher & Cie. in Kalk mehrfach in der Lage waren, dasselbe für die Construction von Pressen zu benutzen, und meinerseits die Ausführung von mehreren Drehkrahnen zum Heben von Lasten veranlafst wurde, welche sich im Betriebe gut bewähren. In Fällen, wo mehrere in dieser Weise, aber abwechselnd betriebene Maschinen in einem Raum stehen, genügt ein gemeinschaftliches Dampfdruckwerk und wird durch eine solche Anlage ein vollkommener Ersatz für ein hydraulisches Pumpwerk mit Accumulator und Druckleitung erzielt, dessen Ausführung oft erhebliche Schwierigkeiten entgegenstehen, welche bei der Benutzung des vorhandenen Dampfdruckes fortfallen. *R. M. Daelen.*



Ueber die Entwicklung der inneren Form der Eisenhochöfen.

(Hierzu die Abbildungen auf Blatt XV.)

Von **A. Ledebur.**

Wenn die Errungenschaften der Naturwissenschaften im neunzehnten Jahrhunderte Fortschritte im gewerblichen Leben ermöglichten, wie sie vordem kaum die Geschichte eines ganzen Jahrtausends zu verzeichnen hatte; wenn wir bei dem Vergleiche der einfachen und oft unbeholfenen, für gewerbliche Zwecke bestimmten Hülfsmittel früherer Jahrhunderte mit den weit vollkommneren Vorrichtungen der Jetztzeit oft uns eines Lächelns kaum erwehren können, so ist es andererseits nicht reizlos, von dem erhöhten Standpunkte aus, welchen die jetzige Wissenschaft uns einzunehmen befähigt, zu beobachten, wie doch auch jene früheren Einrichtungen vollständig aus den Zeitverhältnissen hervorgegangen und wie sie Naturgesetzen angepafst waren, von welchen ihre Schöpfer nur unklare Anschauungen besafsen.

Als ein Beispiel hierfür kann, wie ich glaube, die Einrichtung unserer Eisenhochöfen, insbesondere die innere Gestaltung derselben, dienen.

Die Gröfse der Hochöfen hat sich mit dem zunehmenden Roheisenbedarf und der Vervollkommnung der Gebläsemaschinen im Laufe der Jahrhunderte von 3 m Höhe auf mehr als 20 m und von 4 cbm Inhalt auf mehr als 400 cbm gesteigert; auch die innere Form, das »Profil«, der Hochöfen hat wesentliche Veränderungen erfahren. Andererseits aber läfst gerade diese innere Form in ihrer allgemeinen Gliederung zu allen Zeiten und bei fast allen roheisenerzeugenden Völkern auch wiederum eine gewisse Uebereinstimmung nicht verkennen: zu unterst, da wo der Wind eintritt, ist der Durchmesser verhältnifsmäfsig eng, dann folgt die mehr oder minder rasch verlaufende Erweiterung bis zum Kohlensack, von hier aus wieder die Zusammenziehung bis zur Gicht. Der Bau eines so gestalteten Ofens erfordert offenbar gröfsere Geschicklichkeit und Zeit, als wenn man demselben gerade, senkrechte Wände, also cylindrische oder prismatische Form geben wollte. Sollte nun jene weniger einfache Ofenform imstande gewesen sein, sich während vieler Jahrhunderte in verschiedenen Ländern auszubreiten und zu erhalten, sofern sie lediglich auf der Laune eines unwissenschaftlichen Erfinders beruhte und nicht in den inneren Eigenthümlichkeiten des Hochofenprocesses ihre Berechtigung fand? Ich glaube nicht.

Zur Begründung dieser Ansicht ist es erforderlich, auf die Verhältnisse des Eisenhüttengewerbes früherer Jahrhunderte einen Rückblick zu werfen.

Jeder Eisenhüttenmann weifs, dafs die Roheisendarstellung in Hochöfen nicht in der Weise, wie z. B. vor einigen Jahren der Thomasprocefs, d. h. mit einem Male als ein in seinen Eigenthümlichkeiten vollständig neues Verfahren, entstand, sondern dafs sie allmählich aus dem Betriebe der Stücköfen, welche zur Darstellung schmiedbaren Eisens bestimmt waren, sich entwickelte. Wenn bei diesem Betriebe einmal das Verhältnifs der Kohlen zu den Erzen etwas zu reichlich genommen oder durch irgend eine andere Zufälligkeit die Reductionswirkung des Ofens gesteigert wurde, so entstand eine eisenärmere Schlacke und — im innigsten Zusammenhange hiermit — ein kohlenstoffreicheres Eisen, welches seine Schmiedbarkeit verloren hatte und in der Temperatur des betreffenden Ofens flüssig war, — Flofseisen wurde es aus diesem Grunde in den österreichischen Alpenländern und vielleicht auch in anderen Gegenden genannt.

Schon Aristoteles berichtet, dafs mitunter bei der Darstellung des gewöhnlichen, also schmiedbaren, Eisens ein Eisen erfolge, welches wie Wasser flösse und spröde sei; in den alten Schlackenhalden Kärntens wurden verschiedentlich Stücke weifsen Roheisens gefunden, und der Franzose Jars, welcher um die Mitte des vorigen Jahrhunderts fast alle europäischen eisenerzeugenden Länder bereiste, erzählt bei der Beschreibung der steirischen Stücköfen, dafs man in denselben neben einer Luppe von 14 Centner und vereinzelten Stücken von insgesammt 6 bis 7 Centner Gewicht regelmäfsig 6 bis 7 Centner Roheisen erhalte, welches vor dem Ausbrechen der Luppe mit der flüssigen Schlacke zusammen abgestochen und zum Verfrischen verwendet werde.* Diese Umstände erklären es zur Genüge, dafs die Angaben verschiedener Schriftsteller über den Zeitpunkt der Einführung des Hochofenbetriebes, d. h. einer regelmäfsigen Roheisendarstellung, um mehrere Jahrhunderte voneinander abweichen; und dafs es unmöglich ist, einen bestimmten Erfinder dieses jetzt so hochwichtigen Zweiges unseres Eisenhüttenbetriebes zu nennen.

Jenes in alter Zeit unbeabsichtigt dargestellte Roheisen war, wie seine Entstehungsweise von vornherein schliefsen läfst, und die vorgefundenen Probestücke zeigen, weifs, grell. Durch wieder-

* Gabriel Jars, Metallurgische Reisen, aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Dr. C. A. Gerhard. Berlin 1777. Bd. 1, S. 66.

holtes Niederschmelzen vor dem Winde wurde es »gereinigt«, d. h. in schmiedbares Eisen umgewandelt. Man betrachtete es als ein durch ungenügende »Reinigung« der Erze entstandenes Halberzeugnifs. Schon im Alterthume scheint dieses Verfahren üblich gewesen zu sein. Dafs nicht mancher alte Schmelzmeister die Vortheile erkannt haben sollte, welche eine regelmäfsige zuvorige Darstellung des Roheisens und Umwandlung desselben in schmiedbares Eisen gewährt, ist kaum anzunehmen; aber die allgemeinere Einführung dieses Verfahrens scheiterte jedenfalls lange Zeit an dem Mangel an Uebung in dem neuen Arbeitsverfahren und der Vorliebe aller Betheiligten für das Althergebrachte. Jars sagt an der oben erwähnten Stelle über die steierischen Stücköfen, nachdem er den Betrieb derselben ausführlich geschildert: „man siehet hieraus, um wie viel diese Art zu arbeiten beschwerlicher und kostbarer ist, als die vorhergehende (die Roheisendarstellung), weil man mehr Kohlen dabei verbraucht. Diese Art ist sehr alt, das Flofsschmelzen aber weit neuer, und man hat selbiges mit vieler Mühe eingeführt, denn die meisten Schmelzer arbeiten lieber vor Stück- als vor Flofsöfen."

Die ältesten Oefen zur Roheisenerzeugung besafsen also jedenfalls ganz dieselbe Form wie die damals gebräuchlichen Stücköfen zur Darstellung von Schmiedeisen und Stahl. Unsere Vorfahren im Eisenhüttenfache vor fünfhundert Jahren beschäftigten sich nun allerdings weniger als wir mit literarischer Thätigkeit; unmittelbare schriftliche Ueberlieferungen über die Einrichtung der Stücköfen jener Zeit besitzen wir daher nicht. Vorgefundene Ueberreste sowohl als die Einrichtung der im 18. Jahrhunderte noch zahlreich vorhandenen Stücköfen lassen jedoch erkennen, dafs ihre Gestalt und ihre Gröfsenverhältnisse in verschiedenen Gegenden ziemlich grofse Abweichungen zeigten. Im wesentlichen waren diese Abweichungen ganz die nämlichen, denen wir noch heute bei einem Vergleiche der zur Eisendarstellung benutzten Schmelzöfen wilder Volksstämme begegnen. Sie waren bedingt theils durch die Gröfse des Eisenbedarfs, theils durch die Leistungsfähigkeit der zur Verfügung stehenden Gebläse.

Die Urform aller Schmelzöfen war eine Grube, mit Holzkohlen gefüllt, auf welche man, sobald sie in volle Glut gekommen waren, die Erze in beschränkter Menge aufschüttete, um sie zum Schmelzen zu bringen und später die entstandene, mit Schlacke durchsetzte Luppe herauszuholen. Zum Ablassen der miterfolgenden Schlacke sowie zum besseren Anfachen des Feuers fand man es dann bequemer, dasselbe oberhalb des Erdbodens statt in einer Grube zu entzünden und die Kohlen durch eine gemauerte Umfassung zusammen zu halten, in welcher man Oeffnungen zum Zutritte der Luft anbrachte; mehr oder minder früh erfand man auch Gebläse, um durch eine künstliche Luftzuführung den Procefs zu beschleunigen. Führte man hierbei den Luftstrom durch eine schräg abwärts gerichtete Düse von oben her in die Kohlen, so entstand das »Feuer«, dessen Höhenabmessung in allen Fällen nur eine beschränkte sein konnte (Rennfeuer, welches nach der Einführung der Roheisendarstellung auch vorwiegend zum Frischen desselben — als Frischfeuer — benutzt wurde); führte man den Wind unten ein, eine Mafsregel, welche die Durchführung von Reductionsprocessen jedenfalls erleichtert, so entstand der Stückofen. Waren der Eisenbedarf und demnach die Abmessungen des Ofens gering, so gab man diesem senkrechte Wände oder noch häufiger eine nach oben sich verjüngende Form, welche das Niederrücken der Schmelzmassen erleichterte; bei gröfserem Rauminhalte des Ofens aber, wie er zur Erzielung gröfserer Leistungen unerläfslich war, machte sich eine Aenderung der Ofenform nothwendig. Eine alleinige Vergröfserung der Höhenabmessung würde nicht allein eine Vermehrung der unerwünschten Roheisenbildung zur Folge gehabt, sondern auch die zur Ueberwindung der Widerstände im Ofen erforderliche Windspannung bald über das beschränkte Mafs hinaus gesteigert haben, welches die einfachen Gebläsemaschinen des Mittelalters zu liefern imstande waren; man konnte demnach eine wesentliche Vergröfserung des Ofeninhaltes über ein gewisses Mafs hinaus nur durch Vergröfserung des Ofendurchmessers erreichen. Der in den unteren Theil des Ofens eintretende Wind aber mufste, da die Oefen nur einförmig zu sein pflegten, bis an die gegenüberliegende Wand vordringen können, um eine annähernd gleichmäfsige Verbrennung in dem Ofenquerschnitte hervorzubringen; hieraus ergab sich von selbst die Nothwendigkeit, an dieser Stelle den Ofendurchmesser ziemlich klein zu nehmen und erst nach oben hin die Erweiterung eintreten zu lassen. So entstanden jene trichterförmigen Oefen, von denen der schwedische, in Schriften des vorigen Jahrhunderts vielfach, auch in Percy-Weddings Eisenhüttenkunde* abgebildete Osmundofen als Beispiel dienen kann.

Jene Erweiterung des Ofens nach oben aber mufste eine Grenze haben, wenn nicht manche Unzuträglichkeiten — Stauung der niederrückenden Massen, Schwierigkeit der Bedienung des Ofens wegen allzu grofsen Gichtdurchmessers u. a. m. — eintreten sollten. Nachdem daher die Vervollkommnung der Gebläse die Möglichkeit gewährt hatte, auch die Ofenhöhe zu steigern (auf 3 m und darüber), gab man dem unteren Trichter einen Aufsatz mit steilen oder nach oben hin etwas sich nähernden Begrenzungslinien,

* Abtheilung 1, Seite 562.

welche letztere Form, wie schon erwähnt, das Niederrücken der Schmelzmassen und die Bedienung der Gicht erleichtert. So entstand jene bekannte Form mancher Stücköfen: zwei mit ihren breiten Flächen aufeinander stehende abgestumpfte vierseitige Pyramiden oder Kegel, eine Form, welche, da sie nur bei Oefen von gröfserer Höhe sich ausbilden konnte, am leichtesten zur Entstehung von Roheisen Veranlassung geben mufste und in Gegenden, wo man später vorzugsweise weifses Roheisen erzeugte, z. B. in den österreichischen Alpen, bis heute als die gebräuchlichste Form auch für Hochöfen beibehalten worden ist. Nach Jars hatten die Flofsöfen, d. i. Hochöfen, zu Eisenerz im vorigen Jahrhunderte 3,5 m Höhe, unten eine Weite von etwa 88 cm, im Kohlensack von etwa 1 m, an der Gicht von 60 cm. Montags früh wurde der Ofen gefüllt und angeblasen und Sonnabend früh wieder ausgeblasen. In dieser Zeit schmolz man 20 t Erz mit etwa 150 cbm, d. i. 22 t Holzkohlen. Die Begründung dieses auch für damalige Zeit hohen Kohlenverbrauchs sucht der genannte Schriftsteller in dem Umstande, dafs man keine genaue Rechnung über den Kohlenverbrauch führe „und die Schmelzer so viel Kohlen nehmen, als sie wollen“.

So wenig, als uns bekannt ist, wann und wo zuerst die Roheisendarstellung im allgemeinen als selbständiger Betriebszweig eingeführt wurde, wissen wir etwas Näheres über die erste Darstellung des grauen Roheisens. Wahrscheinlich ist es, dafs man eine regelmäfsige Roheisendarstellung überhaupt erst einführte, nachdem man durch Zufall die Bedingungen, unter welchen graues Roheisen entsteht, kennen gelernt und alsdann die Vorzüglichkeit dieses Materials für die Herstellung von Gufswaaren erkannt hatte. So entwickelte sich jene Art des Betriebes, wie sie vom 15. bis gegen die Mitte des 19. Jahrhunderts in den meisten Ländern bei Holzkohlenbetrieb üblich war: der Hochofen bildete den eigentlichen Schmelzofen der Eisengiefsereien, welcher diesen das flüssige Eisen zu liefern hatte, und die Abfälle sowie das am Sonntage erblasene Eisen wurden im Frischfeuer verarbeitet.

Die Hauptbedingung für die Erzielung grauen Roheisens aber war und ist eine hohe Temperatur im Schmelzraume; und man erkannte, dafs aufser durch Erhöhung des Brennstoffsatzes die Entstehung derselben vornehmlich durch eine gröfsere Höhe des Ofens und durch Anwendung eines engen Schmelzraumes begünstigt werde. Es entstanden jetzt erst die eigentlichen Hochöfen, 4 m und darüber hoch, und von jener eigenthümlichen Form, die sich in ihren hauptsächlichsten, schon oben gekennzeichneten, Eigenthümlichkeiten bis heute erhalten hat, aus dem Gestelle, der Rast und dem oberen Schachte bestehend.

Wenn die Verengung des Ofens in der Formebene ursprünglich, wie oben hervorgehoben wurde, den Zweck hatte, das Vordringen des Windes bis zur gegenüberliegenden Seite zu ermöglichen, so kam jetzt, sobald man graues Roheisen darstellte, die erwähnte Nothwendigkeit hinzu, eine gesteigerte Temperatur bis zu einer gewissen Höhe oberhalb der Formen zu entwickeln; und so entstand das eigentliche Gestell. Je kleiner der Querschnitt desselben ist, desto geringer ist die Menge der innerhalb des Querschnitts befindlichen wärmeaufnehmenden Körper, desto unbedeutender die Abkühlung der mit grofser Geschwindigkeit aufsteigenden Gase.

Die Art und Weise, wie man schon in früheren Jahrhunderten das Gestell herstellte, scheint mir ziemlich deutlich darauf hinzuweisen, dafs die Anordnung desselben aus der durch die Erfahrung festgestellten Nothwendigkeit hervorgegangen war, den unteren Theil des Ofens bis zu einer gewissen Höhe hinauf zu verengen: man führte zunächst den Schacht mit der Weite, welche er im Kohlensack besafs, oder nur sehr allmählicher Verjüngung nach unten bis auf das Fundament hinunter und setzte dann das Gestell ein, wie man eine zu weite Oeffnung durch Einsetzen eines Ringes verengt. Zahlreiche Abbildungen früherer Hochöfen zeigen uns deutlich diese Art der Zustellung. Auch die aufserordentlich flachen Rasten, welche sehr viele auf Graueisen betriebene Hochöfen der verflossenen Jahrhunderte besafsen, finden hierdurch ihre Erklärung; die obere Fläche der eingesetzten Gestellsteine bildete eben die Rast oder wurde höchstens mit einer flach ansteigenden Masseschicht überkleidet; einen allmählicheren Uebergang von dem oberen Rande des Gestells nach den Schachtwänden hin durch eine steilere Ebene einzuschalten, hielt man nicht für nothwendig, ja, einige im Anfange des 18. Jahrhunderts am Harze gemachten Versuche, eine steilere Rast einzurichten, hatten einen entschiedenen Mifserfolg und zwar deshalb, weil man nicht weit genug ging, sondern eine Rast mit nur etwa 30° Steigung anordnete.

Ueber diese Versuche, sowie über die frühere Form der Harzer Hochöfen, berichten — jedenfalls auf Grund alter Acten der damaligen Herzoglich Braunschweigischen Hüttenwerke — die Braunschweigischen Hüttenbeamten Tölle und Gärtner in dem von ihnen gemeinschaftlich herausgegebenen »Eisenhütten-Magazin« vom Jahre 1791. Hiernach hatten die Harzer Hochöfen des 16. Jahrhunderts ungefähr die auf Blatt XV in Fig. 1 ersichtliche Gestalt. Vergleicht man damit die Form des Harzer Hochofens aus dem Jahre 1856 (Fig. 3), an welchem ich selbst meine ersten Kenntnisse vom Hochofenbetriebe erwarb, so zeigt sich, dafs im Laufe von drei Jahrhunderten wohl die Abmessungen gröfser geworden waren, die Form des Profils aber nicht wesentlich sich geändert hatte.

Ueber den ersten Schritt zur Vergröfserung der Abmessungen wird berichtet, dafs gegen Ende des 16. Jahrhunderts ein Mann aus dem Voigtlande, Namens Hans Sien (dessen Nachkommen noch heute am Harze leben), in Wiede am Harze einen Ofen mit 0,93 m Gichtdurchmesser und 1,6 m Durchmesser im Kohlensack, bei einer Höhe von $5^1/_2$ m, baute, welcher 1600 angeblasen wurde und so gute Ergebnisse lieferte, dafs Sien grofsen Ruhm erlangte und an verschiedenen Orten, wohin er berufen wurde, neue Oefen anlegte.

Ganz ähnliche Hochofenformen wie die besprochenen Harzer wurden im vorigen Jahrhunderte — vermuthlich auch noch in diesem — auch im Erzgebirge und an vielen anderen Orten gefunden. Es war nicht geistige Trägheit, welche die Beibehaltung dieser alten, seltsamen Gestalt veranlafste. Wie aus den vorhandenen Ueberlieferungen — z. B. den Abhandlungen in dem schon erwähnten »Eisenhütten-Magazin« von 1791, den Anmerkungen Gerhards zu den von ihm übersetzten »Metallurgischen Reisen« von Jars u. a. m. — deutlich hervorgeht, war man sich vollständig klar darüber, dafs auf einer Rast von 7 bis 15 Grad Steigung sich ein todter Mantel aus Kohlen aufbauen müsse, innerhalb dessen nun die Schmelzsäule niederginge; man schlofs dieses daraus, dafs nach dem Ausblasen die Oberfläche der Rast noch in dem Lehm (der Masse) die Fingerspuren der Arbeiter, welche die Rast geschlagen hatten, erkennen liefs, ja, wie Gerhard berichtet, „haben der wohlselige Königl. Geheime „Staats-, Kriegs- und würklich dirigirende Minister, „auch Oberberghauptmann, Herr Waitz, Freyherr „von Eschen, den Versuch gemacht, und einen „Hammer, also ein aus Holz und Eisen bestehen„des Werkzeug, bei der Zustellung des hohen „Ofens auf die Rast gelegt, und nachdem bei „dem Ausblasen des Ofens das Feuer bis auf „die Rast niedergegangen war, das Gebläse ab„hängen und den Ofen aufbrechen lassen. Dieser „Hammer fand sich dann ungeschmolzen auf „der Rast, wo er hingelegt worden; der hölzerne „Stiel sogar war nur verkohlet. In Torgelow „hat man beobachtet, dafs ein messingener Rock„knopf, der einem Arbeiter bei der Schlagung „des Rastes abgesprungen war, unverletzt bei „der Ausblasung des hohen Ofens an der näm„lichen Stelle wieder zum Vorschein kam." Verschiedentlich hatte man erwogen, ob nicht eine steilere Rast vortheilhafter sei; aber, wie schon erwähnt, sprach die Erfahrung dagegen. Man hatte recht vorsichtig zu verfahren gemeint, indem man den Rastwinkel nur wenig vergröfserte, und beging gerade hierdurch einen Mifsgriff. „Woher kommt es aber, dafs, wenn die Rast zu „steil oder zu schräge geschlagen wird, der Ofen „oft Schaden leidet, ja gar ausgehet?" fragt Gerhard in dem erwähnten Buche und erörtert dann diesen Umstand durch Theorieen, welche uns jetzt allerdings nicht mehr stichhaltig erscheinen können. Nur wo man muthig die tellerförmigen Rasten durch ganz steile ersetzte, erhielt man — wie wir jetzt es selbstverständlich finden — auch hierbei gute Ergebnisse. Schwedische und norwegische Hochöfen des vorigen Jahrhunderts zeigen — abgesehen von den engeren Gestellen — ganz ähnliche Profile als die bewährtesten Hochöfen der Jetztzeit. In Fig. 2 ist ein solcher schwedischer Hochofen des vorigen Jahrhunderts mit sehr steiler Rast abgebildet.* In Rücksicht auf diese ist das Gestell niedriger, als sonst damals üblich war. Beachtenswerth ist der Umstand, dafs die Mittellinie der Gicht nicht mit der des Gestells, sondern mit der Wand desselben an der Formseite zusammenfällt. Man beabsichtigte hierdurch offenbar einem einseitigen Aufsteigen des Windes, beziehentlich der Gase, an der Formseite entgegenzuwirken.

Es ist leicht einzusehen, dafs, wenn man versuchte, diese steilen Rasten flacher zu machen, man gleiche Mifserfolge erhielt, als wenn man in Deutschland die tellerförmigen durch etwas steilere ersetzte. Das Sprüchwort von der goldenen Mittelstrafse findet in diesem Falle keine Bestätigung. Swedenborg warnt in seinem in der Fufsanmerkung genannten, 1734 erschienenen Buche ausdrücklich davor, die Rasten allzu flach zu machen. Die Folgen einer zu flachen Rast schildert er wie folgt: „Das Eisen wird hier „leicht wie Pech sich ansetzen und erst, wenn „eine sehr grofse Menge sich angesammelt hat, „durch sein eigenes Gewicht in den Herd hin„unter gleiten. Hier tritt nun durch Vermischung „dieses kalten und wenig flüssigen Eisens mit „dem gut geschmolzenen ein Kochen ein, ähn„lich als wenn flüssiges Kupfer mit Wasser begossen wird; schwärzliche Schlacken treten in die Form"; u. s. w.

Wie man sieht, hat man sich auch im vorigen Jahrhunderte bereits vielfach mit den Beziehungen zwischen der inneren Form des Hochofens und dem Verlaufe des Schmelzprocesses beschäftigt. Swedenborg ermahnt in seinem erwähnten Buche die Eisenhüttenleute, bei dem Entwerfen der inneren Form eines Hochofens, welche Arbeit viele Umsicht erfordere, nach wissenschaftlichen Grundsätzen zu verfahren und die Aufgabe nicht den Arbeitern zu überlassen, welche lediglich ihrer alten Gewohnheit folgen. „Wenn man nicht dem oberen, mittleren und unteren Theile des Hochofeninnern die richtigen Abmessungen giebt, wird man vergeblich arbeiten." Als ein geeignetes Verhältnifs zwischen den Durchmessern des Ofenschachtes an der Gicht, im Kohlensack und am Fufse empfiehlt Swedenborg 3 : 4 : 2, und er

* Aus Emanuelis Swedenborgii Regnum subterraneum sive minerale de ferro, etc.

warnt vor einem zu grofsen Durchmesser des Kohlensacks; in diesen Schacht aber wurde, wie oben erwähnt wurde, das Gestell als besonderes Stück eingesetzt, so dafs, wie auch die besprochene Abbildung des schwedischen Ofens erkennen läfst, die lichte Weite des Ofens im Gestelle ganz erheblich geringer war, als man vielleicht aus jenen Ziffern folgern könnte.

Um einen nicht gar zu kleinen Querschnitt des Gestells zu erhalten, pflegte man diesem oblonge, gewöhnlich rechteckige Grundform (mit der kleineren Abmessung in der Richtung des Windes) zu geben, eine Sitte, welcher man noch in den sechziger Jahren des jetzigen Jahrhunderts bei manchen Holzkohlenhochöfen begegnen konnte.

Der Aufgabe des engen und hohen Gestells, einen heifsen Schmelzraum zu bilden, entspricht die schon im vorigen Jahrhunderte bekannte Regel, für Weifseisendarstellung, beziehentlich für Verhüttung leichtschmelziger Erze, niedrigere und weitere Gestelle anzuwenden als für Graueisendarstellung oder für Verhüttung strengflüssiger Erze.

Ein enges und hohes Gestell aber hat man nicht ohne eine gewisse Berechtigung einem Hemmschuh verglichen, welcher einem Wagen auf ebener Strafse angelegt wird. Es steigert die Gasspannung, verringert die Leistungsfähigkeit des Ofens und ist dem raschen Wegschmelzen unterworfen. Die Hochöfen des vorigen Jahrhunderts konnten selten länger als ein Jahr, häufig nur 30 bis 40 Wochen im Betriebe erhalten werden; eine Betriebsdauer von zwei Jahren galt als etwas ausnehmend Günstiges. Wo man des Guten zu viel gethan, d. h. das Gestell allzu eng und hoch gebaut hatte, zeigte der Ofen erst dann seine günstigsten Ergebnisse, wenn er längere Zeit im Betriebe gewesen war und das Gestell sich durch theilweises Wegschmelzen erweitert hatte, ein Fall, den ich selbst früher mehrfach beobachtet habe. Es erklärt sich hieraus, dafs die Gestelle von der Zeit an weiter und niedriger wurden, wo man gelernt hatte, die Aufgaben des engen und hohen Gestells in anderer, für den Betrieb weniger nachtheiliger Weise zu erreichen.

Dafs man das einfachste Mittel zur Vertheilung des Windes durch den ganzen Querschnitt des Gestells, die Anordnung mehrerer Windformen an den verschiedenen Seiten des Ofens, nicht weit früher anwandte, erscheint im ersten Augenblicke etwas verwunderlich, findet jedoch seine Erklärung in der beschränkten Leistungsfähigkeit der früheren Gebläse. Die hölzernen Spitzbalgen lagen unmittelbar vor der Windform; die Anordnung mehrerer Formen würde man vermuthlich kaum anders für möglich gehalten haben, als durch Anordnung ebenso vieler Gebläse. Auch nachdem die Erfindung der Cylindergebläse um 1780 die Möglichkeit gewährt hatte, gröfsere Windmengen und Windspannungen zu liefern, erkannte man doch nicht sogleich klar genug die Vortheile, welche die Anordnung mehrerer Windformen darbietet. Noch um die Mitte des neunzehnten Jahrhunderts gab es nicht wenige Holzkohlenhochöfen mit nur einer Form, obschon sie durch ein Cylindergebläse betrieben wurden.

Die andere, für Graueisendarstellung wichtige Aufgabe des engen und hohen Gestells, die Erzielung eines heifsen Schmelzraumes, fand aber sofort ihre Lösung auf anderm Wege, nachdem Neilson vor nunmehr sechzig Jahren zuerst seine von so überraschend günstigen Ergebnissen gekrönten Versuche angestellt hatte, die Hochöfen mit erwärmtem Winde zu betreiben. Vor den Formen stieg sofort die Temperatur um so höher, je stärker man den Wind erhitzte; und besonders zur Erzielung tiefgrauen, siliciumreichen Roheisens bildet deshalb seit jener Zeit die Anwendung hocherhitzten Windes das förderlichste Mittel. Von da an sehen wir nunmehr die Gestelle der Hochöfen niedriger und weiter werden, nicht plötzlich, sondern allmählich, da man erst durch die längere Beobachtung sich überzeugen mufste, dafs die alte Gestellform ihre Berechtigung verloren hatte. Jene strengen Unterschiede in dem Ofenprofile, je nachdem man graues oder weifses Roheisen in dem Ofen erzeugen wollte, welche vor der Einführung der Winderhitzung vollständig begründet waren, hörten hierdurch auf; wie bekannt, benutzt man nicht selten den nämlichen Hochofen zur Darstellung der verschiedensten Eisengattungen nach einander.

Indem man verschiedentlich das Gestell schon nahe über den Formen aufhören liefs, gelangte man zu einer Hochofenform, welche der oben erwähnten, für Weifseisendarstellung in den österreichischen Alpen seit alter Zeit benutzten Form sehr ähnlich ist; und in weiterer Verfolgung jenes durch die jetzigen Betriebsverhältnisse gerechtfertigten Bestrebens, die Gestellweite möglichst reichlich zu nehmen, sowie bei entsprechender Erweiterung der Gichtöffnung würde man schliefslich zu der Cylinder- oder cylinderähnlichen rastlosen Form gelangen, wie sie verschiedentlich früher und erst neuerdings wieder im Märzhefte dieser Zeitschrift von beachtenswerther Seite empfohlen ist.

Dafs in einem rastlosen Hochofen Störungen in dem Niedergange der Gichten leichter als in einem solchen mit einer Rast von 45 Graden oder etwas darüber sich vermeiden lassen, dürfte einem Jeden einleuchten. Dennoch glaube ich nicht, dafs bei grofsen Hochöfen die rastlose Form zweckmäfsig sein wird.

Die Leistungsfähigkeit eines Hochofens steht, wie bekannt, in enger Beziehung zu seinem räumlichen Inhalte, obschon sie daneben auch von anderen Umständen — Erzbeschaffenheit u. s. w. — unleugbar wesentlich beeinflufst wird. Ein Ofen von 10 cbm Inhalt wird niemals eine so grofse

Leistung entwickeln können, als ein solcher von 300 oder 400 cbm Inhalt. Für beabsichtigte grofse Leistungen, wie sie in der Jetztzeit gewöhnlich verlangt werden, sind also entsprechend grofse Hochöfen erforderlich. Bei Koksbetrieb pflegt man kleinere Oefen als mit 300 cbm Inhalt kaum noch zu bauen. Die meisten neueren Kokshochöfen haben einen Inhalt von 350 bis 450 cbm. Der Inhalt aber ist abhängig von der Höhe und dem Durchmesser, er wächst mit der ersteren im einfachen, mit der letzteren im quadratischen Verhältnisse. Mit Zunahme der Höhe aber steigert sich der Widerstand, welchen die Gase beim Durchdringen der Schmelzsäule finden, also die erforderliche Spannung des Gebläsewindes und die nothwendige Arbeit der Gebläsemaschine zur Erzeugung jener Windspannung. Auch der gleichmäfsige Niedergang der Gichten würde, wie ich glaube, durch eine allzu beträchtliche Höhe Einbufse erleiden müssen, da mit der Höhe der Seitendruck der Beschickung gegen die Wände, also auch die Reibung an den Wänden sich vergröfsert; und es erscheint deshalb vollständig gerechtfertigt, dafs man, um einem Ofen einen gröfseren räumlichen Inhalt zu geben, nicht allein seine Höhe, sondern auch seinen Durchmesser vergröfsert. Für den Durchmesser des Ofens in der Formebene aber besitzt noch heute jenes Gesetz seine allgemeine Gültigkeit, welches schon vor tausend Jahren eine Verengung der Stücköfenschächte nach unten hin nothwendig machte, sobald ihr räumlicher Inhalt über ein gewisses Mafs hinaus ging: der Wind mufs imstande sein, die niederrückenden Kohlen innerhalb des ganzen Ofenquerschnitts zu verbrennen. Dadurch, dafs wir statt der einen Windform der alten Oefen fünf, sieben oder mehr Formen ringsherum anordnen, dafs wir bedeutend kräftigere Gebläsemaschinen als früher verwenden, und dafs wir die Formen um ein gewisses Mafs in den Ofen hineinragen lassen können, ist es uns möglich geworden, den Oefen weit gröfsere Durchmesser in der Formebene zu geben; aber eine Grenze des Zulässigen hierfür giebt es doch auch jetzt. So viel ich weifs, ist man bei den gröfsten der jetzt bestehenden Hochöfen bis auf höchstens 3,5 m Gestellweite gekommen; ob es möglich sein wird, ohne Nachtheil noch gröfsere Durchmesser in der Formebene anzuwenden, würde der Versuch ergeben müssen. Bis jetzt scheint mir die Erfahrung dagegen zu sprechen. Wenn also für einen sehr kleinen Ofen die rastlose Form sich als zulässig erwiesen hat, so dürfte die Anwendung derselben doch um so bedenklicher sein, je gröfser der gesammte räumliche Inhalt des Ofens sein soll.

Noch ein anderer Umstand spricht meines Erachtens gegen die Zweckmäfsigkeit rastloser Hochöfen. Es ist bekannt, welche wichtige Rolle die vor den Formen gebildeten Gase für die Durchführung des Hochofenprocesses spielen. Je gleichmäfsiger die niederrückenden Erzmassen von diesen Gasen durchdrungen werden, desto leichter können die letzteren ihre Aufgabe erfüllen. Bei dem Aufsteigen im Ofen aber werden die Gase denjenigen Weg einzuschlagen suchen, wo sie die geringsten Widerstände finden; und dieser Weg liegt an den Wänden des Ofens, wo die unvermeidliche Reibung der niederrückenden Massen an den Wandflächen eine Verzögerung der Bewegung, also eine Auflockerung der Schmelzsäule hervorruft. Auch in einem cylindrischen oder nach unten sich schwach erweiternden Ofen läfst sich diese Reibung und Auflockerung nicht ganz vermeiden. Dafs man durch das Verfahren beim Aufgichten und durch eine zweckentsprechende Einrichtung der Gasfänge jenem für den Verlauf des Hochofenprocesses nachtheiligen Bestreben der Gase mit gutem Erfolge entgegenwirken kann, bedarf kaum der Erwähnung; andererseits aber wird ein rastloser Hochofen das Aufsteigen an den Wänden stärker befördern als ein solcher der üblichen Form, wo die Gasentwicklung auf einen engeren Querschnitt rings um die Ofenachse herum beschränkt ist und die aufsteigenden Gase sich erst ausbreiten müssen, bevor sie die Ofenwände erreichen. Ein Vorschieben der Formen läfst zwar auch in dieser Beziehung die Vortheile des engeren Gestells erreichen, ohne zugleich die Nachtheile desselben herbeizuführen; aber die Benutzung dieses Mittels bleibt doch nur in beschränktem Grade möglich.

Bis die Erfahrung das Gegentheil beweisen sollte, kann ich aus diesen Gründen der Ueberzeugung nicht entsagen, dafs bei gröfserem Rauminhalte der Hochöfen ein Profil mit mäfsig weitem Kohlensack und steiler Rast — etwa von der Form, wie es nach »Stahl und Eisen« Jahrgang 1885, Seite 595, in Fig. 4 dargestellt ist, — mehr Aussicht für einen befriedigenden Betrieb, als ein rastloses Profil bieten wird; und wenn nach dem Berichte im Märzhefte ein rastloser Hochofen von nur 10 cbm Inhalt und 1,25 m Weite in der Formebene sehr gute Ergebnisse geliefert hat, so scheint mir immerhin die Frage noch offen zu bleiben, ob nicht die Ergebnisse doch noch günstiger gewesen sein würden, wenn man dem Schachte eine steile Rast, d. h. eine mäfsige Erweiterung nach der Mitte zu gegeben hätte. Bei dem in der erwähnten Abhandlung angegebenen, ziemlich reichen Eisengehalte der Beschickung (46,9 %) und der Leichtreducirbarkeit der Siegerländer Erze erscheint der Holzkohlenverbrauch von 1113 kg auf 1 t erzeugtes Roheisen ziemlich hoch.

Notizen über den Clapp-Griffiths-Procefs in den Vereinigten Staaten.

Hierzu Blatt XVI.

Ueber wenige technische Fragen gehen die Ansichten der Eisenhüttenleute so weit auseinander, wie über das Wesen und die praktische Bedeutung der Kleinbessemerei, welcher von der einen Seite nahezu die Existenzberechtigung abgestritten und andererseits eine Menge wirthschaftlicher und technischer Vorzüge nachgerühmt werden. Während nun bei uns das Interesse, welches namentlich das von Avesta ausgehende Verfahren bei seinem Bekanntwerden allgemein erweckte, neuerdings wieder mehr geschwunden zu sein scheint, hat sich der Clapp-Griffiths-Procefs, der, obgleich ursprünglich eine englische Erfindung, erst in den Vereinigten Staaten wesentlich vervollkommnet worden ist, in Amerika in den letzten Jahren eine hervorragende Stellung erobert, über deren Berechtigung man allerdings verschiedener Ansicht sein, deren thatsächliches Vorhandensein indessen nicht geleugnet werden kann.

Da ich nun von den 6 Werken mit zusammen 10 Convertern, welche bis zum 1. Juli 1886 nach dem genannten Verfahren arbeiteten, die drei bedeutendsten mit 6 Convertern in Betrieb gesehen habe, so wird es für die deutschen Fachgenossen vielleicht nicht ohne Interesse sein, wenn ich in den folgenden Zeilen meine Beobachtungen über das Arbeitsverfahren und den Verlauf des Processes wiedergebe. Vorausschicken will ich die allgemeine Bemerkung, dafs man an allen drei Werken den Düsenverschlufs mittelst Differentialkolbens während des Abstichs, welcher nach den ersten Mittheilungen mit dem feststehenden Converter das eigentlich Charakteristische für den Clapp-Griffiths-Procefs bildet, nicht anwendet, sondern einfachere, ebenfalls durch Patent geschützte Absperr-Vorrichtungen in die Windleitung einschaltet, welche eine Verringerung des Winddruckes gestatten und gleichzeitig den Gang der Maschine beim Abstich verlangsamen.

Das erste der von mir besuchten Werke war dasjenige der Firma Oliver Brothers and Phillips in Pittsburgh, welche bekanntlich die älteste Clapp-Griffiths-Hütte in Amerika besitzt, und welcher überhaupt wohl in Gemeinschaft mit dem intelligenten Ingenieur James P. Witherow das Hauptverdienst um die Ausbildung des ganzen Verfahrens zukommt. In bezug auf die Einrichtung des Werkes und den Gang der Arbeit kann ich, um Wiederholungen zu vermeiden, auf Beschreibung und Zeichnung in »Stahl und Eisen«, 1885, Heft 5, Seite 251, verweisen, denn zur Zeit meiner Anwesenheit arbeitete noch die dort geschilderte Anlage, während ein Neubau mit etwas gröfseren Convertern geplant war.

Die beiden Converter haben einen Fassungsraum von 2 t, das Chargengewicht beträgt indessen in der Regel nur 1600 bis 1650 kg. Die Chargirung wird so gewählt, dafs man noch 2,5 % Silicium im ungeschmolzenen Roheisen hat, da man diesen Gehalt für den günstigsten hält. Die ungefähr 230 mm über dem Boden angebrachten Düsen, deren 6 Stück vorhanden sind, haben einen lichten Durchmesser von 38 mm und der normale Winddruck beträgt etwa 490 g auf den Quadratcentimeter, während der Converter etwas über 900 mm lichte Weite hat.

Der Verlauf des ganzen Processes kennzeichnet sich durch den aufserordentlich matten Chargengang, obgleich keine Spur von Auswurf eintritt; die Dauer der von mir beobachteten Chargen war im Mittel 14 Minuten, und machte sich während der ersten Hälfte dieser Zeit keine Flamme, wohl aber verhältnifsmäfsig starker brauner Rauch bemerkbar. Bei zwei mit dem Spectroskop verfolgten Schmelzungen erschien die Natriumlinie erst nach 7 Minuten, also ungefähr nach der Hälfte der ganzen Chargendauer; die hellen Linien im grünen Feld traten im einen Fall erst $1^1/_2$, im zweiten erst 2 Minuten vor dem Ende auf und verschwanden gleichzeitig mit dem aufserordentlich scharf erkennbaren Verschwinden der Flamme. Man beendet den Procefs ohne jede, hier allerdings auch kaum durchführbare Probenahme nur nach der Beobachtung mit dem durch dunkles Glas geschützten Auge; sowie die Flamme ganz kurz geworden ist, wird das Stichloch geöffnet, die Absperr-Vorrichtungen für den Wind treten in Wirkung und die Maschine läuft langsamer. Der Abstich dauert ziemlich lange, so dafs immerhin etwa eine Minute vergeht, ehe das Bad soweit gesunken ist, dafs die Düsenlöcher frei werden. Vor dem Abstich wird das in kleine Stücke geschlagene, rothglühend gemachte Ferromangan (1 bis 2 % vom Gewicht der Charge mit 76 bis 80 % Mangangehalt) in die Giefspfanne geworfen, und es zeigt sich deshalb während des Giefsens eine mächtige Reactionsflamme bei starkem Aufkochen des Metalls.

Man gofs von jeder Hitze drei etwa 550 kg schwere Blöcke von 254 mm quadratischem Querschnitt; die kleinsten Blöcke, welche man giefst, haben noch immer einen quadratischen Querschnitt von 203 mm. Der Stahl, welcher beim Giefsen sich sehr dünnflüssig zeigt, kochte in den Coquillen noch stark und trieb; man gofs die Coquillen schätzungsweise zu höchstens $^4/_5$ ihrer Höhe voll, setzte dann einen schweren gufseisernen Deckel auf, und der Stahl stieg, bis

er durch diesen Deckel gehalten wurde. Die Blöcke müssen bei diesem Verfahren natürlich sehr lose Köpfe bekommen, doch soll dies nach den Aussagen der Betriebsleiter bei der vollkommenen Schweifsbarkeit keine weiteren Nachtheile haben. Ein geeignetes Blockwalzwerk war zur Zeit meiner Anwesenheit erst im Bau, und walzte man deshalb die Blöcke auf einer zu schwachen, nur für Schweifseisen bestimmten Strafse zu 54 kg schweren Billets von 100 mm quadratischen Querschnitts vor, welche dann auf einer vorzüglich arbeitenden, in 12stündiger Schicht bis zu 40 t liefernden Drahtstrafse in einer Hitze zu Draht von 5 mm Durchmesser verarbeitet wurden. Der Walzdraht ist sehr weich und zäh und zeigt ebenso wie Proben gezogenen Drahtes, soweit dies eine flüchtige Prüfung zu beurtheilen gestattet, ein glattes und gesundes Aussehen ohne unganze Stellen.

Was die chemische Zusammensetzung anlangt, so soll das Metallbad vor dem Zusatz von Ferromangan weder Silicium noch Mangan und nur Spuren von Kohlenstoff enthalten. Das Fertigproduct wird regelmäfsig nur auf Kohlenstoff untersucht, da angeblich der Gehalt an Silicium nicht über 0,01 % steigt, ein Gehalt bis zu 0,3 % Phosphor unschädlich ist und auf den Mangangehalt kein besonderes Gewicht gelegt wird; der Kohlenstoffgehalt war, wie ein freundlichst gestatteter Einblick in das Analysenbuch bewies, sehr regelmäfsig und lag innerhalb der Grenzen von 0,085 % und 0,1 %. Verwendet wurde der Stahl hauptsächlich zu Draht, aufserdem aber namentlich auch zur Herstellung von Werkzeugen mit verstählten Schneiden, deren Schweifsung in der That tadellos war.

Der Besitzer eines Werkes bei Pittsburgh, welcher Billets von Clapp-Griffiths-Stahl bezogen hatte, um dieselben zu dünnen Blechen auszuwalzen und aus diesen dann Eimer und andere Gefäfse zu pressen, äufserte sich dahin, dafs das Material aufserordentlich weich und zäh, für seine Zwecke aber zu porös sei; als Resultate von Analysen gab mir derselbe folgende Zahlen an:

0,05 % bis 0,07 % C
über 0,01 % P
Spur Si
0,25 bis 0,5 % Mn.

Die Clapp-Griffiths-Hütte von Oliver Brothers and Phillips beschäftigt 45 Mann, deren Durchschnittsverdienst laut Angabe 1 $ 25 cts auf der Schicht ist; die Leistung wurde mir im Mittel zu 36 Chargen pro 12stündige Schicht angegeben, soll aber in einzelnen Fällen über 40, selbst bis zu 50 Chargen aufsteigen.

Ein zweites Werk, dessen Anlage gleichfalls in »Stahl und Eisen« und zwar Heft 3, 1886, Seite 172, beschrieben und durch Zeichnung veranschaulicht wurde, ist das der Glasgow Iron Comp. bei Pottstown Pa. Dasselbe ist im Gegensatz zu der Hütte von Oliver Brothers and Phillips, welche sich unter Anderem durch das Fehlen der Giefsgrube und die Bewegungseinrichtung der Giefspfanne als eigenartig kennzeichnet, als typisch für die sämmtlichen neueren Hütten zu betrachten, und es ist nicht zu leugnen, dafs Witherow damit eine sehr hübsch durchdachte, verhältnifsmäfsig billige und gut arbeitende Anlage construirt hat.

Die Hütte hat zwei 3-t-Converter, deren lichter Durchmesser mir zu 1000 mm angegeben wurde; die Windpressung schwankt zwischen 420 g und 560 g auf den Quadratcentimeter und der Wind tritt ebenfalls durch 6 Düsen von 38 mm Durchmesser in das Bad ein. Das Roheisen, welches man benutzt, ist verhältnifsmäfsig siliciumreich (2,75 bis 3 % Si), und wohl infolgedessen war die Dauer der von mir verfolgten Chargen etwa 18 Minuten im Mittel, während dieselben nicht heifser gingen als die in Pittsburgh beobachteten. Die Flamme war auch hier während der ersten 8 bis 10 Minuten kaum zu erkennen, entwickelte sich dann zu ziemlicher Helligkeit, um gegen das Ende mit einem Male zu verschwinden und dadurch ein äufserst scharfes Merkmal für die Zeit des Abstichs zu geben. Eine Beobachtung mit dem Spectroskop war mir in Pottstown leider nicht möglich.

Die Schlacke begann $11\frac{1}{2}$ bis 12 Minuten nach Beginn des Blasens, also nach etwa $\frac{2}{3}$ der ganzen Chargendauer zu laufen, und gleichzeitig trat bei allen Chargen ein nicht unbedeutender Schlackenauswurf aus dem Hals des Converters ein. Der Abstich dauerte im Mittel $2\frac{1}{2}$ Minuten und während der ersten Minute blies der Wind noch durch das Eisenbad, so dafs erst nach dieser Zeit die Düsen frei wurden.

Der Stahl war in der Pfanne sehr unruhig, kochte auch in den Coquillen noch, stieg aber nicht, so dafs dieselben nicht zugemacht werden mufsten; die Köpfe der Ingots sahen infolge des Kochens allerdings nicht gut aus.

Eigenthümlich war die Form der Blöcke; die meisten derselben (es lag ein grofser Vorrath da) hatten einen Querschnitt von 100 auf 355 mm und waren dabei im allgemeinen sehr kurz, zum Theil nur 600 mm lang. Eine Sorte von Blöcken hatte bei 500 mm Länge einen Querschnitt von 50 auf 350 mm. Die Blöcke wurden alle mittelst communicirenden Gusses von unten gegossen; der Abbrand wurde mir zu 15 % angegeben.

Die Hütte beschäftigte 45 Mann und machte im Maximum 18 Hitzen am Tag; es ist hierbei zu bemerken, dafs der Betrieb erst 2 Monate vor meinem Besuch aufgenommen war, dafs man sich also noch im Stadium der Versuchsperiode befand, und dafs man der aufserordentlich hohen Temperatur wegen damals nur wenige Stunden am Tage arbeiten konnte.

Das Blockwalzwerk war noch im Bau, und

wurden die Blöcke nach einem andern Walzwerk mit der Bahn versandt, so dafs ich die weitere Verarbeitung leider nicht sehen konnte. Der Stahl war bis dahin nur zu Nägeln benutzt worden, sollte aber künftig auch zu weichen Kesselblechen (namentlich für Feuerbüchsen) verwalzt werden. Die Zusammensetzung wurde mir dort als nahezu siliciumfrei bei 0,08 bis 0,11 % Kohlenstoff, wenig Mangan und etwa 0,2 % Phosphor angegeben.

Die dritte Clapp-Griffiths-Hütte, auf welche meine Beobachtungen sich erstrecken, ist die Anlage der Western Nail Comp. in Belleville, Ill., bei St. Louis, und diese bietet deshalb ein besonderes Interesse, weil hier die eigentliche Schmelzhütte allerdings im ganzen nach den von Witherow aufgestellten Principien angelegt ist, weil aber die Leiter des Werkes, die HH. W. H. und E. B. Powell, das Stahlwerk ihren besonderen Verhältnissen angepafst und damit eine ganz treffliche Anlage geschaffen haben. Während das Werk von Oliver Brothers and Phillips als älteste Anlage und eingeengt durch örtliche Verhältnisse erklärlicherweise noch manche Unvollkommenheit zeigt und dasjenige in Pottstown, als noch nicht vollendet, mir kein Bild von der laufenden Verarbeitung des Stahles gab, lernte ich in der Fabrik der Western Nail Comp. ein in sich abgeschlossenes fertiges Werk kennen, dessen ganze Fabrication sich auf die Erzeugung des Clapp-Griffiths-Stahles jetzt gründet, welches bereits seit nahezu 6 Monaten in regelmäfsigem Betrieb war, und welches unter augenscheinlich vorzüglicher Leitung namentlich in der Weiterverarbeitung des Rohstahles zu einer einzigen Specialität meines Erachtens den Weg gefunden hat, auf welchem sich der Kleinbessemerei die meisten Aussichten für einen wirthschaftlichen Erfolg bieten.

Es werden in Belleville nur Stahlnägel (in der in Amerika allgemein üblichen Weise nicht aus Draht, sondern aus Blech geschnitten) hergestellt, und beläuft sich die Jahres-Production auf etwa 20 000 t; da somit das Werk jedenfalls zu den bedeutendsten Nagelfabriken gerechnet werden darf, ist der Situationsplan, welchen die Skizze im Mafsstab 1 : 720 auf Blatt XVI. darstellt, vielleicht um so mehr von Interesse, weil die Anordnung der einzelnen Abtheilungen eine sehr praktische ist.

Die Western Nail Comp. bezog früher die Billets von anderen Werken und baute sich erst im Jahre 1885 die Clapp-Griffiths-Hütte, welche im Januar 1886 in Betrieb gesetzt wurde. Dieselbe besteht aus zwei 3-t-Convertern, welche in ganz derselben Weise aufgestellt sind wie in Pottstown. Das Roheisen, welches so gattirt wird, dafs die umgeschmolzene Mischung 2 % Silicium hat, und welches sehr wenig Mangan enthält, wird in 2 Cupolöfen *a* umgeschmolzen, deren Koksverbrauch beiläufig einen Begriff von der Verschiedenartigkeit amerikanischer Koks giebt; während nämlich bei Verwendung von Koks aus dem Revier von Connelsville 9 % des umgeschmolzenen Eisens verbraucht werden, braucht man von Koks aus Illinois, den man der Billigkeit wegen meist verwendet, ziemlich 18 %, also ungefähr die doppelte Menge.

Das Roheisen wird hier, wie auch in den beiden vorbeschriebenen Werken, in eine Pfanne abgestochen, welche auf einer Waage *b* steht, und aus dieser Pfanne dann erst in die Converter *d* gegossen. Die Bewegung der Roheisenpfanne von der Waage zum höher liegenden Converter und das Ausgiefsen in die kurze feststehende Rinne geschieht wie in Pottstown durch einen drehbaren Krahn *c*. Die Converter haben 1143 mm Durchmesser i. L.; der Winddruck ist 560 g auf den Quadratcentimeter und die 6 Düsen von 38 mm Durchmesser liegen etwa 230 mm über dem Boden.

Das Eisen wird ziemlich heifs eingeschmolzen, so dafs die Chargen trotz des geringeren Siliciumgehaltes dennoch rascher warm werden, als auf den erstgenannten beiden Werken. Die Chargendauer schwankt nach Angabe zwischen 11 und 14 Minuten; der Durchschnitt der von mir beobachteten war 11 Minuten. Der Verlauf der Chargen ist sehr glatt; auch hier ist anfangs gar keine Flamme vorhanden, sondern dieselbe entwickelt sich erst in dem zweiten Drittel der Zeit des Blasens und verschwindet am Ende des Processes fast augenblicklich. Das Spectrum war wesentlich heller als in Pittsburgh und die Natriumlinie erschien infolge des heifsen Einschmelzens bereits nach 3 Minuten; die hellen Linien im grünen Feld kamen nach 9 Minuten, also etwa 2 Minuten vor dem Ende. Auch hier bläst man nur nach dem Auge ohne Probenahme.

Jede Charge bringt 1800 kg Stahl aus, und werden 1,25 % vom Gewicht des Stahles an 86 procentigem Ferromangan zugesetzt, welches klein geschlagen und rothglühend vor dem Abstich in die Pfanne eingetragen wird. Der Abbrand soll 12 bis 14 % betragen; ein Boden, welcher wie überall gestampft wird, hält angeblich bis zu 85 Hitzen.

Die Giefspfanne wird durch einen drehbaren Giefskrahn *e* über der kreisförmigen Giefsgrube bewegt, und es werden von oben 4 bis 5 dünne Blöcke von rechteckigem Querschnitt (127 mm auf 374 mm) und 1250 mm Länge von jeder Charge gegossen. Der dünnflüssige Stahl ist in Pfanne und Coquillen nicht unruhig, treibt aber etwas, so dafs die Coquillen mit Sand und Gewichten geschlossen werden müssen; die Blöcke sehen tadellos glatt und schön aus.

Man arbeitet nur auf einer Schicht und machte damals im Maximum 34 Hitzen in 11 Stunden, wobei je nach der herrschenden Temperatur 30 bis 33 Mann beschäftigt waren. Da die Hütte erst seit 6 Monaten in Betrieb war und dabei

lauter ungeschulte Leute angelernt werden mufsten, so hoffte man nach längerer Betriebszeit und in kühleren Monaten bei weniger Leuten noch mehr zu produciren.

Die Stahlzusammensetzung soll sein:

0,085 bis 0,1 % C
Spur Si
wenig Mn
bis zu 0,35 % P

unbeschadet der Qualität des Stahles.

Die Blöcke kommen in Wärmöfen *k* mit Gasfeuerung, für welche das Gas in Siemens-Generatoren mit Dampfstrahlgebläse erzeugt wird, und deren von der Flamme bestrichener Herd 6,700 m lang und 2,130 m breit ist; ein Ofen wärmt bequem 55 bis 60 t Stahlblöcke in der 11 stündigen Schicht. Die Blöcke werden dann in 25 Secunden auf der Blockstrafse *l* (einem Duowalzwerk) in 3 Stichen von 127 mm auf 60 mm Dicke gewalzt, und diese 380 mm breiten Platten schneidet eine Maulscheere *m* in der Regel nach 14 Stücke, welche nun die zweite Hitze in 2 kleineren Wärmöfen *n* mit directer Feuerung erhalten.

Auf dem ersten Trio der Fertigstrafse *o* werden die Brammen in 4 Stichen von 60 mm auf 6,4 mm herabgedrückt, um dann auf den beiden anderen Trios zu 350 bis 400 mm breiten Blechen von verschiedener Dicke, welche je nach den Abmessungen der herzustellenden Nägel wechselt, ausgewalzt zu werden. Die fertigen Bleche sowohl wie die Brammen sind vollkommen glatt und fehlerfrei.

Andere Maulscheeren *q* schneiden diese Bleche in Streifen, deren Breite der Länge der Nägel unter Berücksichtigung des zum Anstauchen des Kopfes erforderlichen Materials entspricht.

Die Blockwalze, welche 40 bis 50 Touren, und die Fertigstrafse, welche 80 bis 100 Touren in der Minute macht, werden gemeinschaftlich von einer Maschine *p* getrieben; dieselbe hat einen Dampfcylinder von 914 mm Länge und 840 mm Durchmesser, macht 80 bis 100 Touren und treibt die Fertigstrafse direct, die Blockstrafse indirect durch Transmission.

Für das Schneiden der Nägel sind zwei Abtheilungen *C* und *D* vorhanden: in der älteren derselben *(c)* werden die grofsen Nägel aus der in Glühöfen *r* dunkelrothwarm gemachten Blechstreifen von 76 Schneidmaschinen hergestellt. In der neueren Nagelfabrik *D* stehen 154 Schneidmaschinen, welche die kleinen Sorten Nägel aus dem kalten Blech schneiden. Der Antrieb der in *C* und *D* aufgestellten Arbeitsmaschinen geschieht durch Riementransmission von unter der Hüttensohle hinlaufenden Wellen *s* aus, welche durch besondere Betriebs-Maschinen *t* bewegt werden.

Die Tagesproduction beträgt bis zu 1600 Fafs Nägel zu je 50 kg, also 80 t. Sehr schön eingerichtet ist ferner die Fafsfabrik, in welcher sämmtliche zur Verpackung der Nägel nöthigen Fässer aus angelieferten Rohstämmen hergestellt werden; 64 Mann machen in 10 bis 11 Stunden 1500 Fässer fertig.

Wenn ich nun zum Schlufs hier noch die Meinung ausspreche, welche ich mir nach dem Gesehenen über den Clapp-Griffiths-Procefs gebildet habe, so gehe ich dabei nur von dem Gesichtspunkte aus, dafs die Mittheilung verschiedener, wenn auch nicht ganz zutreffender Ansichten zur Lösung einer zweifelhaften Frage immer etwas beiträgt, und ich will damit durchaus kein definitives Urtheil abgeben.

Obgleich meine Beobachtungen nicht ausreichen, um entscheiden zu können, ob der Clapp-Griffiths-Stahl vollkommene Schweifsbarkeit, grofse Zähigkeit und sonstige Vorzüge in dem Mafse besitzt, wie es von einer Seite behauptet, von der andern allerdings bezweifelt wird, so haben mir dieselben doch die bestimmte Ueberzeugung gegeben, dafs es möglich ist, einen gut brauchbaren Stahl auf diesem Wege herzustellen; denn darüber liefsen die Walzproducte der Hütten in Pittsburgh und Belleville mich nicht im Zweifel. Auch die Erzeugung eines regelmäfsigen Productes will mir trotz der Unmöglichkeit, oder mindestens grofsen Schwierigkeit einer Probenahme wahrscheinlich erscheinen, da sich der Augenblick der vollkommenen Entkohlung durch sehr rasches Verschwinden der Flamme mit absoluter Sicherheit erkennen läfst, und da bei dem kalten Chargengang zu vermuthen ist, dafs Mangan und Silicium vor dem Ende des Processes bis auf Spuren entfernt sein werden. Ist diese Annahme zutreffend, hat man also ein von Mangan, Silicium und Kohlenstoff nahezu freies Metallbad, so kann man durch Abmessung des Ferromangans ein Endproduct von gleichmäfsiger Zusammensetzung um so leichter erhalten, als in der Pfanne, wo die Rückkohlung stattfindet, keine oder nur sehr wenig Schlacke und ein Einflufs derselben bei der Reaction somit ausgeschlossen ist.

Die Behauptung, dafs man im Clapp-Griffiths-Converter wesentlich leichter gleichmäfsiges Material erzeugen kann, als im grofsen Converter, wird von bedeutenden amerikanischen Metallurgen mit solcher Entschiedenheit verfochten, dafs ich derselben nicht ohne weiteres widersprechen möchte; doch mufs ich gestehen, dafs ich, wenn man nicht die sehr scharf kenntliche Flammenverkürzung bei der Entkohlung als solchen gelten lassen will, keinen Grund gefunden habe, der mir dafür als Erklärung dienen könnte. Das Abziehen der Schlacke scheint mir deshalb nicht so aufserordentlich wichtig, weil einerseits die Berührung von Metall und Schlacke bei der niedrigen Temperatur nicht viel Einflufs (z. B. durch Siliciumreduction oder dergl.) haben, und weil

andererseits diese Berührung auch nicht absolut vermieden werden kann, denn die Entfernung aller Schlacke würde immer auch einen nicht unbeträchtlichen Eisenverlust mit sich bringen.

Das Einblasen des Windes durch die seitlichen Düsen, welchem vielfach die guten Eigenschaften des Clapp-Griffiths-Stahles zugeschrieben werden, könnte ja möglicherweise die vollständige Entfernung von Silicium und Mangan dadurch befördern, dafs der Sauerstoff der eingeblasenen Luft, weil er nur eine niedrige Eisensäule zu durchdringen hat, nicht vollkommen verbraucht wird, dafs also ein Ueberschufs an Luft unverändert entweicht und nur kühlend auf das Bad wirkt, welche Abkühlung für die Entsilicirung günstig sein würde. Doch glaube ich, dafs eine weit weniger gezwungene Erklärung in der Verwendung der kleinen Eisenmengen liegt, welche nicht dem Clapp-Griffiths-Procefs, sondern der Kleinbessemerei überhaupt eigenthümlich ist. Leichte Chargen gehen matt und matte Chargen geben ein siliciumarmes Product; dadurch erklärt es sich leicht, wenn im Clapp-Griffiths-Stahl nur 0,01 % und noch weniger Silicium zu finden ist, was sich nicht nur aus den mir angegebenen Analysen, sondern auch aus Bestimmungen in mitgebrachten Proben ergieht. Einzelne der letzteren gaben allerdings mehr, und zwar bis zu 0,1 % Si; doch zeigten diese Stücke dann immer unganze Stellen mit Schlacken-Beimengungen, wodurch sich der höhere Siliciumgehalt erklärt.

Im übrigen ergaben Analysen von Blech und Nägeln, welche hier ausgeführt wurden, zwischen 0,4 und 1 % Mn, von 0,18 bis 0,3 % P und ziemlich gleichmäfsig 0,1 % C; die Proben mit 0,3 % P zeigten zwar noch immer ziemliche Zähigkeit, insofern als Nägel von 3,5 auf 5 mm Stärke unter dem Kopf sich bis zum rechten Winkel ohne Anbruch biegen liefsen, auf der Bruchfläche aber auch deutliche Merkmale von Kaltbruch. Was die Unschädlichkeit des Phosphorgehaltes anlangt, so bildet diese bekanntlich angeblich den gröfsten Vorzug des in Rede stehenden Materials. Dafs ein Stahl einen um so höheren Gehalt an Phosphor verträgt, je ärmer er an Kohlenstoff u. s. w. ist, ist jedoch keineswegs neu, und ich möchte sogar glauben, dafs es möglich ist, auch im grofsen Converter Stahl herzustellen, der bei 0,3 % P für Nägel und dergl. noch verwendbar sein wird.

Die Unmöglichkeit, den Wind während des Abstichs ganz absperren zu können, ist immer ein bedenklicher Nachtheil des festen Converters, und ich wüfste von allen meinen Beobachtungen keine, welche dafür spricht, dafs der Kleinbessemerprocefs im beweglichen Converter weniger leicht durchführbar wäre als im feststehenden.

Ueber die Lebensfähigkeit der Kleinbessemerei an sich habe ich mir namentlich beim Besuch des Werkes der Western Nail Company ein sehr günstiges Urtheil für solche Fälle gebildet, wo es sich darum handelt, Rohstahlmengen von 80 bis 100 t pro Tag zu erzeugen. Ich glaube, dafs eine derartige Production auch mit wirthschaftlichem Nutzen in einer Kleinbessemer-Anlage zu erzielen ist, abgesehen von dem Vortheil, der für eine kleinere Fabrik darin liegt, dafs sie sich unabhängig vom Stahllieferanten macht. Etwas mehr Abbrand und gröfseren Verlust durch Reste in den Giefspfannen wird man allerdings immer haben; die Verwendung eines minderwerthigen Roheisens mit Rücksicht auf den Phosphorgehalt ist vielleicht möglich, während im übrigen das Eisen, wie aus den angeführten Analysen hervorgeht, hochsilicirt und also gar erblasen sein mufs. Die Mehrkosten in diesen Richtungen werden sich indessen durch die Billigkeit der Anlage doch wieder ausgleichen, wenn man eben nur einen begrenzten Verbrauch an Stahl hat und einer gröfseren Bessemerhütte nicht genügend Beschäftigung geben kann. Ob man dann eine Anlage mit festem oder beweglichem Converter wählt, hängt meines Erachtens nur von den Anlagekosten und Betriebskosten ab, welche sich für den einen oder andern Fall ergeben.

Osnabrück. *Kurt Sorge.*

Ueber die zum Brennen feuerfester Producte gebräuchlichen Oefen.

Vom Civil-Ingenieur **Georg Mendheim** in München.*

Mir ist von unserm verehrten Herrn Vorsitzenden die Aufgabe gestellt worden, Ihnen eine Uebersicht über die verschiedenen Ofensysteme zu geben, welche jetzt zum Brennen feuerfester Producte gebräuchlich sind.

Ehe ich hierauf näher eingehe, möchte ich eine Bemerkung vorausschicken, welche sich mir bei Bearbeitung dieser Sache aufdrängte: dafs es nämlich kaum eine für Ziegelwaare überhaupt angewendete Ofenconstruction giebt, welche

* Der Aufsatz ist eine gütigst für »Stahl und Eisen« besonders gefertigte Bearbeitung eines Vortrags, den der Verfasser in der in Berlin am 23. Februar d. J. stattgehabten Generalversammlung des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Producte gehalten hat. *D. Red.*

nicht auch speciell für feuerfeste Producte Anwendung findet. Es ist dies insofern merkwürdig, als die Bedingungen für die Erzeugung der verschiedenen Arten feuerfester Producte nicht in dem Grade unter sich verschieden sind, wie die für die Erzeugung der sonstigen, so aufserordentlich mannigfaltigen Ziegelfabricate gegebenen und erklärt sich wohl nur daraus, dafs erstere Fabrication oft nach und nach aus letzterer entstanden ist oder neben der letzteren betrieben wird. Vom Gesichtspunkte des Ofen-Constructeurs aus ergiebt sich nun folgende Haupt-Classification für diese verschiedenen Ofenarten:

1. Periodische Oefen, in denen weder die abgehende Flamme, noch die in der gebrannten Waare zurückbleibende Wärmemenge irgend eine Verwendung für Zwecke des Brandes findet.

2. Periodische Oefen, deren Construction eine solche Verwendung der verlorenen Wärme in beschränkter Weise bezweckt.

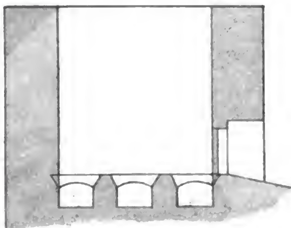
3. Continuirliche und halbcontinuirliche Oefen.

Bei Klasse I bilden die erste Unterabtheilung

Die Oefen mit ausschliefslich steigender Flamme.

Sogar die gewöhnlichen, offenen Ziegelöfen (Fig. 1) sind hier nicht ausgeschlossen, doch dürfte man sich derselben meistens nur beim

Fig. 1.



Beginn einer kleinen Fabrication und vorzugsweise nur dann bedienen, wenn es sich darum handelt, feuerfestes Baumaterial zur Selbstverwendung an Orten zu schaffen, wo dasselbe nur zu hohem Preise oder in schlechter Qualität zu haben ist, trotzdem man sich an einer Fundstelle für die der Fabrication dienenden Rohmaterialien befindet. Der gewölbte rechteckige deutsche Ofen dagegen ist vielfach noch für die regelmäfsige Erzeugung feuerfester Producte im Gebrauche, in Deutschland sowohl, wie im Auslande, theils ohne (Fig. 2), theils mit besonderem Schornstein (Fig. 3). Hieran schliefst sich direct an der runde Ofen, wie er für viele andere keramischen Industrieen in ausgedehnter Verwendung ist. Derselbe ist wohl

Fig. 2a Querschnitt.

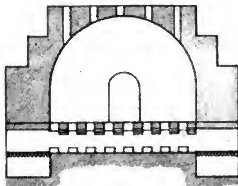


Fig. 2b Grundrifs.

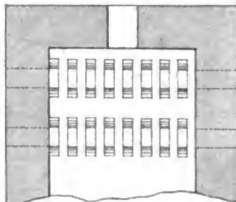
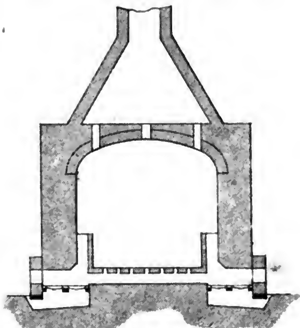


Fig. 3.



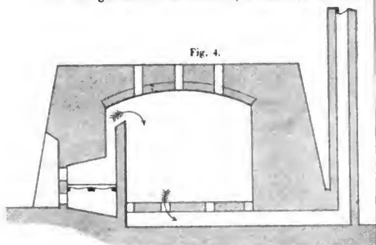
durchweg mit einem auf dem Ofenkörper ruhenden Schornstein versehen und hat vor dem rechteckigen Ofen den Vorzug, geringere Abkühlungsflächen im Verhältnisse zum Rauminhalte zu besitzen, sich auch sicherer und besser verankern zu lassen, wogegen der rechteckige Ofen sich für die meisten feuerfesten Producte bequemer und besser besetzen, auch bequemer in Betriebsgebäuden anbringen läfst.

Eine zweite Unterabtheilung dieser Klasse bilden die rechteckigen und runden Oefen mit

niedergehender Flamme, d. h. alle diejenigen Oefen, bei welchen der Feuerstrom zunächst gegen das Ofengewölbe und von dort nach der Ofensohle gelenkt wird, von wo aus er seinen Abzug in einem daneben stehenden Schornstein findet.

Es giebt hierunter runde Oefen, in welchen das Feuer im Mittelpunkt der Sohle eintritt, und an der Peripherie zur Sohle zurückgelangt, und auch wohl rechteckige Oefen, welche diesem Princip entsprechend construirt sind. Meistens aber trifft man letztere mit 2 oder 4 Eckfeuerungen (Fig. 4.) oder mit 6 bis 8 Feuerungen auf einer oder 2 Längsseiten des Ofens, Feuerabzug auf der ganzen Sohle vertheilt, ebenso bei solchen

Fig. 4.



runden Oefen meistens den Feuereintritt an der Wandung und den Abzug auf der Sohle vertheilt. Die Eintrittsschlote für das Feuer oder Feuerbrücken werden häufig fest eingemauert, oft aber auch lediglich durch die mitzubrennenden feuerfesten Ziegel gebildet, was bei dieser Waare weit eher angeht, als bei anderen keramischen Erzeugnissen. Bei gröfseren runden Oefen läfst man auch wohl das Feuer nicht direct an der Wand, sondern in einem im Einsatze ausgesparten, offenen Ringe austreten, welcher um eine Ziegellänge von der Wand entfernt ist. Der Abzug befindet sich dann im Mittelpunkte der Sohle.

Oefen mit niedergehender Flamme werden in solchen Fällen am meisten zu empfehlen sein, wo es sich darum handelt, verschiedenartige feuerfeste Fabricate, welche für ihre Gare verschiedene Feuersgrade bedingen, gleichzeitig herzustellen. Man hat das Feuer darin sehr in der Gewalt, kann jede der verschiedenen Höhenzonen in sich sehr gleichmäfsig brennen und hat bezüglich Schädigung der Waare durch die zu hoch getriebene Temperatur weniger zu fürchten, da die höchst erhitzte Waare die am wenigsten belastete ist. Namentlich aus diesem Grunde ist diese Ofenart zum Brennen von Dolomitziegeln zu empfehlen, welche dabei ihre Form stark verändern, ebenso zum Brennen oder Mitbrennen von Dinassteinen, die nur aus Kieselsäure mit Kalkmilch angenetzt bestehen, da diese die höchste Brand-Temperatur erfordern und nur sehr wenig beim Brande belastet werden dürfen. Dagegen darf man nicht verlangen, dafs in einem Ofen mit niedergehender Flamme die Temperatur über der Sohle derjenigen unterm Gewölbe ganz oder fast ganz gleichkommt. — Die Ausgleichung der Temperatur zwischen den verschiedenen Höhenzonen des Einsatzes ist besser noch bei einfach steigender, als bei ausschliefslich niedergehender Flamme zu erlangen.

Um nun die niedergehende Flamme in der Hauptsache beibehalten und doch bessere Temperaturausgleichung über der Ofensohle erlangen zu können, führt man sowohl bei derartigen runden (Fig. 5), als auch bei rechteckigen Oefen einen Theil des Feuers in die Ofensohle ein, in

Fig. 5a Querschnitt.

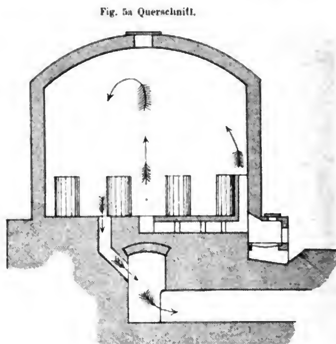
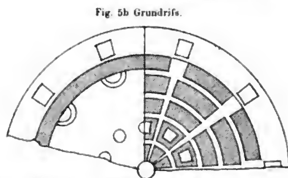


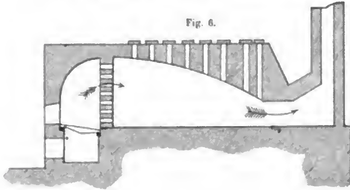
Fig. 5b Grundrifs.



deren Mittelpunkt bezw. Mittellinie dasselbe in den Brennraum eintritt. Dieses Sohlenfeuer wirkt theils indirect durch Erhitzung der Ofensohle selbst, theils durch directes Einströmen in die Waare von der Sohle aus auf Temperatursteigerung über der Ofensohle ein und kann gerade in solchen Oefen eine vorzügliche Gleichmäfsigkeit der Temperatur in allen Theilen des Brennraumes erlangt werden. Doch wird eine solche in der Regel beim Brande feuerfester Producte

nicht so streng verlangt, wie bei anderen keramischen Fabricaten und besonders billig können solche Oefen schwerlich brennen, da die Ofensohle jedenfalls einen Theil der erzeugten Wärmemenge vorweg in Anspruch nimmt.[1]

Die dritte Unterabtheilung der Ofenklasse I bilden die Oefen mit horizontaler Zugrichtung, die allgemein unter dem Namen »Kasseler Oefen« (Fig. 6) bekannt sind und in ihrer einfachsten Form lediglich aus einem langgestreckten ge-


Fig. 6.

wölbten Brennraum bestehen, an dessen einem Ende die Feuerungen, am andern der Schornstein angebracht ist.

Ich meinestheils kann mit dieser noch sehr verbreiteten Form von Kasseler Oefen mich nicht recht befreunden. Die Brände darin kosten viel Zeit und Brennmaterial, und die Temperatur in der Nähe des Schornsteins bleibt erheblich hinter der des übrigen Ofenraums zurück. Viel beachtenswerther dagegen sind die vervollkommneten Formen des Kasseler Ofens, welche den Uebergang zu den halb, bezw. ganz continuirlichen Ofenbetrieben bezeichnen und auf welche ich deshalb später zurückkommen werde.

In die zweite Hauptklasse unserer Oefen reihe ich diejenigen ein, in deren Construction das Bestreben hervortritt, einen Theil der bei Brand oder Kühlung verlorenen Wärme zu anderweitiger Verwerthung für Zwecke des Brandes wieder zu gewinnen, und spreche ich zunächst von denjenigen Constructionen, welche auf die Vorwärmung des einen Ofens durch die abgehende Flamme des andern hinzielen.

Es giebt mit Ausnahme der offenen Oefen wohl keine der von mir erwähnten Ofenarten, bei welcher man dies nicht in der einen oder der andern Weise versucht und auch wirklich mehr oder minder vollkommen erreicht hätte.

Am nächsten lag es jedenfalls, die aus dem deutschen Ofen abgehende Flamme durch eine zweite demselben aufgesetzte Etage zu leiten, diese dadurch bis zur Rothgluth zu erhitzen und demnächst deren Inhalt durch ihre eigenen Feuerungen gar zu brennen.

Eine solche Disposition erschwert jedoch meistens den gesammten Ofenbetrieb bedeutend und bringt wohl selten das gehoffte Resultat bezüglich Brennmaterialersparnifs, weil, namentlich wenn ein solcher Ofen schon längere Zeit im Betriebe steht, sehr viel Luft durch das Mauerwerk in denselben eindringt und die Temperatursteigerung beim Brande der oberen Etage stark benachtheiligt.

Bessere Resultate dürften die meisten jener zahlreichen Versuche ergeben haben, welche bei Oefen mit niedergehender oder horizontaler Feuerrichtung die Nutzung der abgehenden Flamme oder der beim Abbrennen eines Ofens in demselben enthaltenen Wärme zum Vorwärmen bezw. Vorschmauchen eines andern Ofens bezweckten.

Am besten läfst man hier die abgehenden heifsen Gase des brennenden bezw. kühlenden Ofens in die Feuerungen des vorzuwärmenden bezw. vorzuschmauchenden Ofens oberhalb der Rosten eintreten, und zwar möglichst in alle Feuerungen, doch ist es bei rechteckigen Oefen mit 4 Feuerungen nicht nur zulässig, sondern oft auch zweckmäfsig, diese Gase nur in 2 Feuerungen eintreten zu lassen.

Ich schätze den Vortheil, welcher durch Einführung der abgehenden Flamme in einen vorzuwärmenden Ofen erreichbar ist, durchschnittlich auf 20 % von demjenigen Brennmaterial, welches derselbe Ofen ohne diese Einrichtung consumiren würde. Eine solche Gesammt-Ersparnifs steht demnach in Aussicht für einen Ofenbetrieb, welcher eine genügende Anzahl einzelner Oefen in sich schliefst, um das Vorwärmen eines jeden derselben und damit eine Art continuirlichen Betriebes thunlich zu machen, wie es in der That in einigen mir bekannten Fabriken stattfindet.

An dieser Stelle möchte ich auch eine eigenartige Ofenconstruction erwähnen, welche ich in einer grofsen schwedischen Chamottewaarenfabrik kennen lernte, die einen stark bituminösen Thon verarbeitet.

Diese Oefen haben die Form und Feuerrichtung der Kasseler Oefen, auch analog den letzteren grofse Feuerungen an einem und den Schornstein am andern Ende. Zwischen beiden liegen an beiden Längsseiten des Ofens mehrere gewöhnliche Rostfeuerungen, deren Anzahl sich nach der Länge des letzteren richtet. Diese Oefen werden beim Brande als gewöhnliche periodische behandelt und brennen nicht schlecht, aber ziemlich theuer. Aus denselben sind aber auf demselben Werke continuirliche Ofensysteme gebildet worden, indem je zwei solcher sehr langen Oefen an ihren beiden Enden durch Kanäle verbunden und jeder Ofen in 6 Abtheilungen durch Zwischenräume zerlegt ist, welche von einzelnen verschliefsbaren Feuerdurchlässen durchbrochen werden. Jede der 12 Abtheilungen kann mit dem Schornstein in Verbindung gesetzt werden, erhält starke Vorwärmung durch die abgehende Flamme der vorhergehenden Abtheilung, wird dann von derselben durch Chamotteschieber

abgeschlossen und nun durch ihre eigenen, auf beiden Seiten belegenen directen Feuerungen zur Gare gebracht. Die hierdurch den oben erwähnten periodischen Oefen gegenüber erwachsende Brennmaterialersparnifs ist sehr bedeutend und die qualitativen Resultate befriedigende — trotzdem werden aus besonderen localen Ursachen diese Oefen im Laufe der nächsten Jahre meinen Gaskammeröfen, deren das betreffende Werk bereits 3 Systeme besitzt, weichen müssen.

Während alle bisher erwähnten Constructionen der 2ten Ofenklasse die directe Verwerthung der abgehenden Flamme bezwecken und hierzu stets mindestens zwei miteinander in Betriebs-Verbindung stehende Oefen nebeneinander vorhanden sein müssen, habe ich jetzt diejenigen Constructionen zu behandeln, welche die Wiedergewinnung der in der abgehenden Flamme entweichenden Wärme für den Ofen selbst, aber auf indirectem Wege, erzielen, indem die aus dem Brennraum entweichende Flamme in einem Gegenstromregenerator einen Theil ihrer Wärme abgiebt, welcher von der auf anderen Wegen durch diesen Regenerator ziehenden, zur Verbrennung dienenden Luft aufgenommen, dem Vollfeuer des Ofens zu gute kommt.

Da es bisher noch nicht genügend gelungen ist, die Verbrennung festen Brennmaterials in Rostfeuerungen ausschliefslich durch hoch erhitzte Luft zu bewirken, so ist für die Anwendung des letzteren in vorliegendem Falle der getheilte Verbrennungsprocefs, die Gasfeuerung, Voraussetzung, indem zunächst durch Zuführung kalter Luft unter die Rosten der Feuerungen brennbare Generatorgase erzeugt und diese dann mittelst der im Generator hoch erhitzten secundären Verbrennungsluft im Ofenraume verbrannt werden.

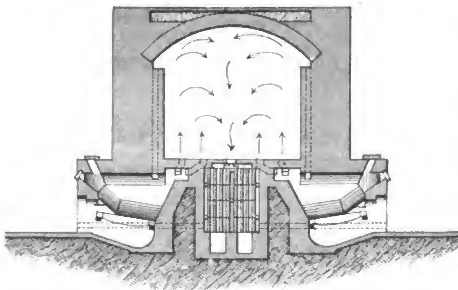
Soviel ich weifs, hat zuerst Hr. Ingenieur Nehse in Blasewitz bei Dresden dieses in anderen Industrieen — z. B. in der Glasindustrie — für continuirliche Oefen schon länger angewendete Constructionsprincip auf periodische Oefen zum Brennen von feuerfesten Producten übertragen und zwar unter Anlage eines vom Brennofen abgesondert stehenden und mit demselben durch einen Kanal verbundenen Gaserzeugers. Nach meiner Ansicht führt diese Disposition bei periodischen Brennöfen zu Schwierigkeiten, beim Anwärmen derselben, und ich vermuthe, dafs hierin hauptsächlich der Grund zu suchen ist, warum diese Nehseschen Chamottebrennöfen nicht mehr in Aufnahme kamen, als dies der Fall ist.

Einen zweiten Grund hierzu glaube ich in der Unvollkommenheit des von Hrn. Nehse angewendeten Gegenstrom-Regenerators suchen zu sollen.

In diesen beiden Punkten vorzugsweise wich ich demnach von der Nehseschen Construction ab, als ich selbst das Princip derselben — zuerst im Jahre 1880 für Chamottesteinbrennöfen — in Anwendung brachte.

Ich legte statt des abgesonderten Gasgenerators gewöhnliche, jedoch für hohe Brennmaterial-Schichten berechnete Feuerungen direct in die Ofenwandungen. Dies ermöglicht, diese Feuerungen, schwach mit Brennmaterial beschickt, zunächst für das Schmauch- und Vorfeuer des Brandes zu benutzen und in denselben bei beginnender Rothgluth im Einsatze einfach dadurch zur Gasfeuerung überzugehen, dafs die Brennmaterial-Schicht auf den Rosten im Verlaufe von etwa einer Stunde auf etwa 50 bis 60 cm verstärkt wird und nun statt der hellen Flamme vorwiegend brennbare Schwelgase erzeugt, welche mittelst der dann aus dem Regenerativ-Apparate entnommenen, erhitzten, secundären Luft verbrannt werden, und von diesem Moment an wächst die Temperatur des vorgewärmten Ofens rapid, bei viel geringerem Brennmaterial-Aufwande und in viel geringerer Zeit, als in den sonstigen periodischen Brennöfen. Namentlich ist auch der Brennmaterial-Aufwand den letzteren gegenüber gering, wenn es sich darum handelt, eine hohe Temperatur längere Zeit hindurch im Brennraume zu halten, wie dies für manche Fabricate, wie sehr umfangreiche Formsteine, Dinassteine u. s. w., verlangt wird. Fig. 7 zeigt einen solchen

Fig. 7a Querschnitt.



Ofen mit Sohlen- und Oberfeuer, Fig. 8 mit lediglich niedergehender Flamme.

Der von mir angewendete Regenerativ-Apparat (Fig. 9) besteht aus grofsen Formsteinen, welche sowohl von Wegen für die abgehende Flamme, als auch von solchen für die zu erwärmende Luft durchsetzt sind.

Beide Arten von Wegen und die Kanäle, in welche sie münden, sind niemals durch Stofsfugen, sondern ausschliefslich durch Lagerfugen voneinander getrennt und hierdurch bedeutend mehr gegen schädliche Undichtheiten und Verlust an erhitzter Luft geschützt, als andere für periodische oder continuirliche Hüttenöfen dienende Gegenstromregeneratoren. Diese Einrichtung ist Hrn. Ingenieur Haupt in Brieg und mir unter Nr. 3972 für Deutschland patentirt und hat auch für continuirliche Oefen, namentlich Schmelzöfen, Muffelöfen und Glühöfen schon vielfach recht erfolgreiche Anwendung gefunden.

Zur dritten Hauptklasse von Oefen, den continuirlichen, rechne ich vorzugsweise diejenigen, bei welchen systematisch sowohl die abgehende Flamme der einen Abtheilung zur Vorwärmung anderer Abtheilungen als auch die in den gebrannten Waaren zurückbleibende Wärmemenge zur Erhitzung der Luft benutzt wird, welche dem Verbrennungsprocesse dient.

Den Uebergang zu dieser Ofenklasse bilden diejenigen Kasseler Oefen, deren Länge das Ausbrennen mittelst ihrer Stirnfeuerungen allein nicht mehr gestattet und welche deshalb in gewissen Abständen von letzteren Feuerlöcher im Gewölbe besitzen, die, wie beim gewöhnlichen Ringofen, mit festem Brennmaterial beschickt werden.

Diese Ofenart findet man namentlich in rheinischen Fabriken dem Partial-Ringofen ähnlich

Fig. 7b Grundrifs.

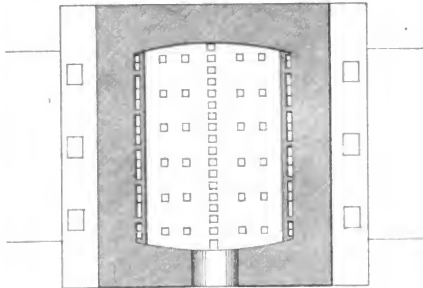


Fig. 8a Querschnitt.

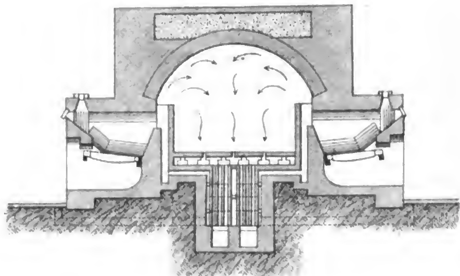


Fig. 8b Grundrifs.

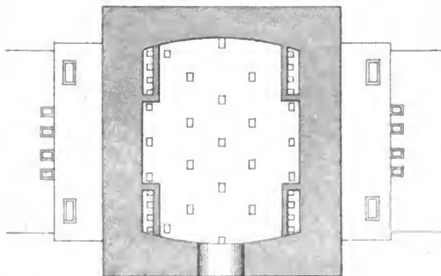
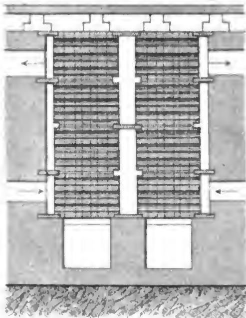


Fig. 9 (D. R. P. Nr. 3972) Querschnitt.



ausgebildet, indem die Heizlöcher im Gewölbe regelmäfsig vertheilt sind, nahe an den Rostfeuerungen vor Stirn des Ofens beginnen und sich in denselben Abständen folgen, welche man beim Ringofen inne zu halten pflegt; auch die Gesammtlänge des Brennraumes entspricht oft der für Partial-Ringöfen üblichen.

Es pflegt jedoch dabei nicht, wie bei letzteren, die Einrichtung getroffen zu sein, dafs man den Ofenquerschnitt an mehreren Stellen durch Schieber abschliefsen und den Ofen zwischen je zwei Schiebern mit dem Schornstein in Verbindung setzen kann, wobei ein sprungweises Vorgehen des Betriebes von Abtheilung zu Abtheilung Voraussetzung ist. Es wird vielmehr der ganze Ofenraum auf einmal in Betrieb genommen, indem die Rauchgase der zunächst in Gang gebrachten Stirnfeuerungen denselben bis zu seinem Ende durchstreichen und diese Feuerungen auch während der ganzen Brandcampagne in Gang erhalten werden, bei welcher die einzelnen Schürlochreihen im Gewölbe nach und nach mit in Befeuerung genommen werden, je nachdem die Gluth im Einsatze vor den Stirnfeuerungen nach dem Abzuge zu vorschreitet.

Der Brennmaterialaufwand in diesen Oefen ist ein geringer und ihr Betrieb auch in bezug auf das Ein- und Aussetzen ein bequemer und billiger und sie haben deswegen an solchen Orten viel Eingang gefunden, wo eine besonders dafür passende Kohle zu Gebote steht, welche nicht zu stark backt und schlackt. Als Nachtheil derselben ist aber selbst in diesem Falle der hohe Procentsatz an Ausschufswaare anzusehen, welcher darin namentlich durch Anschmelzen von Schlacke und Asche unvermeidlich entsteht und in vielen Fällen der Anwendung derselben entgegensteht.

Der letztere Nachtheil tritt noch mehr bei Benutzung des direct befeuerten continuirlichen Ringofens (Fig. 10) zum Brennen feuerfester Producte ein und dürfte als hauptsächlicher Grund dafür anzusehen sein, dafs man diese Ofenart nur selten für solche Fabricate in Anwendung findet, während sie sich für die Massenproduction von gewöhnlichen Hintermauerungssteinen fast die Alleinherrschaft erobert hat und sogar für feinere Ziegelwaaren — allerdings mit den nöthigen oft erschwerenden Vorsichtsmafsregeln — ziemlich häufig mit benutzt wird, falls die dabei nöthige Temperatur und das angewandte Brennmaterial nicht ähnliche Uebelstände herbeiführt, wie beim Brande feuerfester Producte.

Will man für letztere also die Vortheile des continuirlichen Ofenbetriebes ausnutzen, so wendet man statt der directen, besser die Gasfeuerung an, welche sich in der That gerade hier bereits ein grofses Feld erobert hat, seit es mir durch meine bereits in den Jahren 1866 und 67 begonnenen praktischen Versuche gelang, dieselbe in die keramische Industrie einzuführen.

Dem Ringofen mit directer Befeuerung schliefst sich zunächst der Ringofen mit Gasfeuerung an, wie ich ihn bereits als ersten Versuch 1867 construirt, aber zu Gunsten des Gaskammerofens wieder aufgegeben hatte, welcher letzterer zum ersten Male zur Erzeugung von feuerfesten Producten gelegentlich meiner Versuche in hiesiger königlicher Porzellan-Manufactur 1868 benutzt und seit 1872 speciell für Fabriken feuerfester Producte angewendet worden ist, zum ersten Male in der Fabrik der HH. Haupt und Lange zu Brieg, wo er demnach jetzt seit 15 Jahren arbeitet.

Die Versuche, den gewöhnlichen Ringofen mit horizontaler Zugrichtung mittelst Gas zu befeuern, nahm 1873 oder 1874 der verstorbene Ingenieur Escherich in der Fabrik feuerfester Producte zu Schwandorf mit Erfolg wieder auf. Es wird

Fig. 10 Längsschnitt.

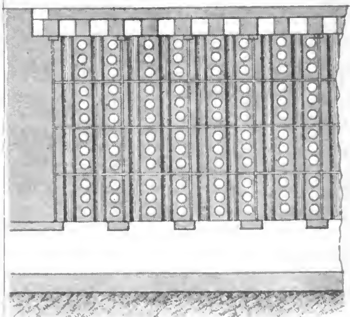


Fig. 10a Querschnitt.

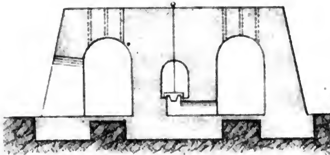
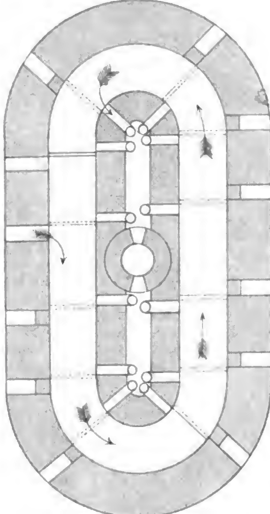


Fig. 10b Grundrifs.



seitdem auch diese Gasofen-Construction hierfür benutzt und dadurch der Haupt-Uebelstand vermieden, welcher dem direct befeuerten Ringofen bei hohen Feuersgraden anhaftet.

Construction und Betrieb dieses Ofens entsprechen im allgemeinen ganz denen des direct befeuerten Ringofens, abgesehen eben davon, dafs das feste Brennmaterial in abgesonderten Generatoren in brennbares Gas übergeführt und dieses zwischen die zu brennenden Waaren geleitet wird, wo es sich mit dem den ganzen Ofenquerschnitt einnehmenden, durch die kühlenden Abtheilungen erhitzten Luftstrom entflammt.

Die Zuführung des Brenngases geschieht in manchen dieser Oefen von der Ofensohle aus, in anderen vom Gewölbe her und in wieder anderen wohl auch von den Seitenwänden des Ofenraumes aus.

Der Gaskammerofen unterscheidet sich vom Gasringofen im wesentlichen dadurch, dafs er nicht, wie dieser, einen völlig offenen ringförmigen Brennraum besitzt, der nirgends durch feste Wände in Abtheilungen zerlegt, sondern nach Bedarf wie beim gewöhnlichen Ringofen durch Schieber abgeschlossen wird, die den ganzen Ofenquerschnitt sperren und je nach dem Fortschreiten des Feuers versetzt werden.

Der Gaskammerofen besteht vielmehr aus einem Complex selbständiger Ofenkammern von zweckentsprechender Specialconstruction, welche miteinander nur durch absperrbare Züge in ihren gemeinschaftlichen Zwischenwänden in Verbindung stehen. Diese Anordnung ist auf dem Principe begründet, dafs die erhitzte secundäre Verbrennungsluft sich mit den Brenngasen nicht im gesammten Brennraume in unbestimmten Proportionen, wie beim Gasringofen, sondern in annähernd bestimmten Verhältnissen an denjenigen Stellen mengen soll, an welchen Gas und Luft gemeinsam in den Brennraum eintreten, dafs ferner die Vorwärmung der Kammern durch die abgehende Flamme eine gleichmäfsige, schrittweise von Kammer zu Kammer vorschreitende sein soll und ebenso rückwärts die Kühlung der gebrannten Kammern.

Um im Gasringofen die Verbrennung der nöthigen Gasmenge an der Scharffeuerstelle zu erzielen, ist eine bedeutend stärkere Zuführung erhitzter Luft nöthig, weil deren Durchzug durch den ganzen freien Ofenquerschnitt ihre annähernd gleichmäfsige Mischung mit dem zugeführten Gase unmöglich macht. Die Vorwärmung ferner geht hier nicht gleichmäfsig von Abtheilung zu Abtheilung weiter, sondern die Isothermen derselben, d. h. die gleichmäfsig erwärmten Zonen erstrecken sich stets durch mehrere Abtheilungen, in denen die unteren Partieen des Einsatzes erheblich schwächer erwärmt sind, als die oberen, und ebenso ungleichmäfsig ist die Temperatur-Abnahme in den gebrannten Kammern, in denen die Kühl-Luft sich vorzugsweise an der Ofensohle fortbewegt und sich deswegen nicht bis zu dem Grade erhitzt, wie im Gaskammerofen, wo sie gezwungen ist, den gesammten Einsatz der Kammern zu durchstreichen.

Ich glaube hierdurch die Hauptpunkte genügend charakterisirt zu haben, in welchen der Betrieb des Gasringofens sich von dem des Gaskammerofens principiell unterscheidet.

Aus denselben erklärt sich auch leicht, warum der Gasringofen unter sonst gleichen Voraussetzungen keineswegs weniger, sondern eher mehr Brennmaterial beansprucht, als der Gaskammerofen, trotzdem bei letzterem ein gröfserer Theil der erzeugten Wärmemenge vom Ofenmauerwerk

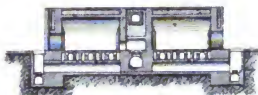
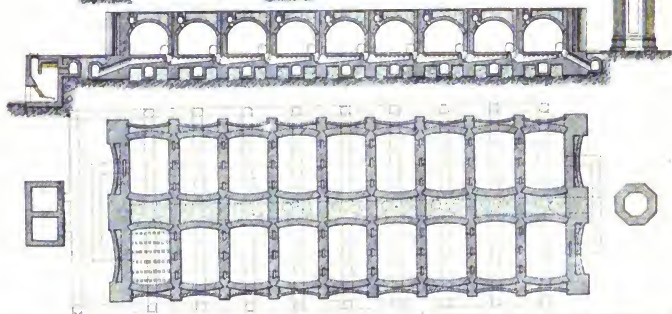


Fig. 11.



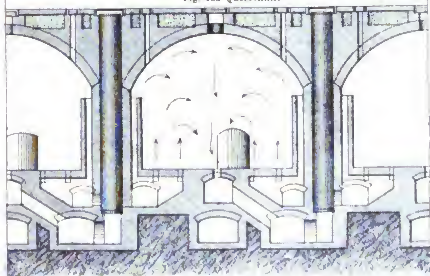


Fig. 12a Querschnitt

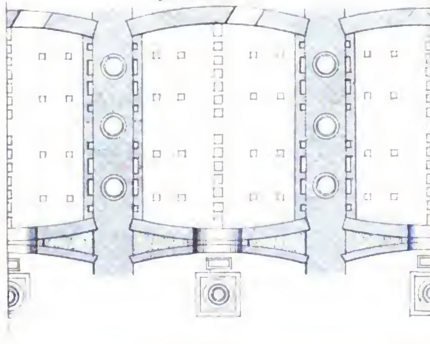


Fig. 12b Grundrifs

absorbirt wird, als bei ersterem, in welchem die mit Waare besetzten Abtheilungen nicht durch Zwischenwände voneinander getrennt und die abgehenden Verbrennungsproducte nicht genöthigt sind, besondere Kanäle zu passiren, ehe sie ihre Wärme an die folgende Ofenabtheilung abgeben können. Denn diesem Vortheile des Gasringofens stehen die mit demselben verknüpften Nachtheile gegenüber, dafs

1. eine bei weitem stärkere Luftmenge behufs genügender Verbrennung des Gases durch den Ofen gesaugt werden mufs, als dies beim Gaskammerofen nöthig ist, wodurch die Erreichung hoher Temperaturen erschwert und die erzeugten Wärmeeinheiten in geringerem Mafse für die Zwecke des Brandes ausgenutzt werden;

2. dafs die durch die kühlenden Kammern des Gasringofens passirende, zur Verbrennung des Gases dienende Luft nicht so hoch erhitzt sein kann, als beim Gaskammerofen, weil nicht nur ein gröfseres Luftquantum durch dieselbe Menge kühlender Waare geführt werden mufs, sondern auch der Weg dieses gröfseren Luftquantums durch die Waare, wie vorhin dargelegt, ein wenig günstiger für die Wärme-Aufnahme ist.

Inwieweit diese Nachtheile ein Hin-

dernifs bieten, die allerhöchsten, in unserer Fabrication verlangten Temperaturen im Gasringofen überhaupt zu erreichen oder so lange, wie dies nöthig, und im Gaskammerofen leicht ausführbar, festzuhalten, kann ich aus eigener Erfahrung nicht beurtheilen, halte mich aber theoretisch für berechtigt, hierin dem Gasringofen zu mifstrauen.

Ob die ungleichmäfsige Färbung der feuerfesten Producte, welche durch die ungleichmäfsige Zusammensetzung der Flamme im Gasringofen bedingt wird, jetzt im allgemeinen vermieden ist, vermag ich nicht zu sagen, glaube aber, dafs dies nicht ohne die complicirten Einrichtungen betreffs der Feuermischung erreichbar ist, wie solche beim Verblenderbrennen in diesen Oefen sich als zweckmäfsig bewährt haben, schwerlich aber in Chamottebrennöfen dieser Art angewendet werden.

Das Princip des Gaskammerofens läfst zahlreiche Special-Constructionen der Ofenkammern zu und sind in der That auch mehrere derselben für den Brand feuerfester Producte in Anwendung.

Die ersten Chamottesteinbrände der königl. Porzellan-Manufactur in Berlin sind in meinem Gaskammerofen ausgeführt, dessen Kammern für einseitig überschlagende Flammen eingerichtet sind. Letztere steigt dort an einer Kammerwand zum Gewölbe empor und findet ihren Abzug an der gegenüberliegenden Kammerwand in der Ofensohle zur nächsten Kammer. Diese Construction hat gewisse Vortheile bei kleinen Gaskammeröfen, in denen vorzugsweise Waaren wie Dinassteine oder basische Materialien gebrannt werden sollen, ergiebt jedoch für manche andere feuerfeste Waare zu ungleichmäfsige Temperaturen, weswegen ich dieselbe hierfür nicht bevorzuge. Sie dürfte aber an dem Gaskammerofen der Firma Krupp in Essen zu finden sein, weil dieser auf Grund der Kenntnifs gebaut wurde, welche sich genannte Firma von meiner Construction des Ofens in der königl. Manufactur verschaffte.

Ferner ist dieselbe im Princip wenigstens seit 1881 von Mr. Dunnachie für einen Ofen der Glenboig Fire-brick Works bei Glasgow in Schottland angewendet, über welchen ich vor kurzem erst literarische Mittheilungen erhielt.

Es würde zu weit führen, wenn ich näher auf diesen Ofen eingehen wollte, zumal ich seine Eigenthümlichkeiten keineswegs für Verbesserungen halte, ebensowenig wie bedeutende englische Concurrenten der betreffenden Firma, welche seit dem vergangenen Jahre mit bestem Erfolge meine gewöhnlich für den Brand feuerfester Producte dienende Construction anwenden. Bei dieser (Fig. 11) wird ein Theil des Feuers in Hohlräumen zwischen der an die vorhergehende Kammer grenzenden Wand und dem Einsatz direct zum Ofengewölbe hoch geführt, während der übrige Theil des Feuers aus einer Anzahl über die ganze Ofensohle vertheilter Oeffnungen in den Einsatz eintritt, und in demselben emporsteigt. Der Abzug des Feuers zur nächsten Kammer findet im unteren Theile der dieselbe von der brennenden Kammer trennenden Wand statt. Der Gang des Feuers durch die Kammer wird selbstverständlich auch durch die Art des Besetzens derselben mit der Waare beeinflufst, welche an gewissen Stellen dichter als gewöhnlich gepackt wird.

Für sehr grofse Ofenkammern namentlich wende ich noch eine andere Construction (Fig. 12) an, bei welcher das Feuer an den beiden die Kammer begrenzenden Scheidewänden und ebenso aus den beiden diesen letzteren zunächst liegenden Theilen der Ofensohle hochsteigt und in dem dazwischen liegenden Theil der Sohle durch eine Reihe von Oeffnungen seinen Abzug in einen Kanal findet, der zur nächsten Kammer führt.

Diese symmetrische Anordnung wirkt sehr günstig auf möglichst gleichmäfsige Vertheilung der Temperatur im Ofenraume und hat sich namentlich auch beim Brennen von Gasretorten bedeutendster Dimensionen aufserordentlich gut bewährt.

Die Leistungsfähigkeit eines Gaskammerofens wird in erster Linie durch die Gröfse seiner einzelnen Kammern bedingt, in zweiter Linie durch das Tempo, mit welchem der Brand von Kammer zu Kammer fortschreitet.

Die gröfsten von mir bisher construirten Gasofenkammern haben einen Rauminhalt von je 75 cbm und es hat sich bei deren Betriebe noch nichts gezeigt, was mich gegen die Anlage von noch viel gröfseren Kammern bedenklich machen könnte.

Kammern von so bedeutender Gröfse können monatlich in einem continuirlichen System 24 Brände feuerfester Steine und Formsachen aller Art liefern, und ergiebt sich hieraus eine Leistung von 1800 cbm Ofenraum monatlich, oder von rund 20 000 Meter-Centner Waare. Kleinere Gasofenkammern dagegen von beispielsweise je 16 cbm Rauminhalt liefern im continuirlichen Betriebe von derselben Waare etwa 36 Brände monatlich, demnach 567 cbm Ofenraum oder rund 6400 Meter-Centner Waare. Es hindert nichts, den Kammern für kleineren Bedarf noch geringeren Inhalt zu geben, jedoch wird dann in der Regel die Anlage eines intermittirenden Ofensystems von 6 bis 10 Kammern vorgezogen, welches bei Anwachsen des Fabrikbetriebes zu einem continuirlichen System von 14 bis 16 Kammern erweitert werden kann.

Ein solches intermittirendes System von 6 Ofenkammern zu je 16 cbm Inhalt kann monatlich, wenn etwas forcirt wird, fast dreimal gebrannt werden, sehr bequem jedenfalls zweimal; es lassen sich also etwa 12 bis 16 Kammern monatlich darin brennen und etwa 2200 bis 2900 Meter-Centner feuerfeste Producte darin

monatlich erzeugen. Diese intermittirenden Gaskammeröfen haben besonders für den Brand feuerfester Producte vielfach Eingang gefunden und bestehen theilweise noch gegenwärtig als solche, theilweise aber sind dieselben im Laufe der Zeit in continuirliche Systeme umgewandelt worden. Der Verbrauch an mittlerer Steinkohle darin stellt sich nach einer bei 6 Kammern von etwa 16 cbm Inhalt angestellten Ermittlung auf 165 kg für 1000 kg erbrannter Waare, im Durchschnitte des ganzen Brandes, einschliefslich Anfeuerung der ersten Kammer und Abbrand im Gaserzeuger während seines Stillstandes zwischen je 2 Brand-Campagnen, während kleinere continuirliche Gaskammeröfen in der Regel zwischen 120 und 130 kg, und grofse continuirliche bis herab auf 100 kg Steinkohle auf 1000 kg Waare beanspruchen. Nicht nur geformte feuerfeste Waaren, sondern auch feuerfeste Rohmaterialien, wie Thon, Schiefer, Dolomit und Magnesit werden, wie in anderen Flammöfen, so auch im Gaskammerofen gebrannt, welcher hierzu eine eigene Construction erhält, die das Durchbrennen der oft sehr dicht sich lagernden Materialien begünstigt.

Zuweilen aber werden letztere auch in Schachtöfen gebrannt, welche, wenn die Eigenthümlichkeiten des betreffenden Materials es zulassen, continuirlichen Gang erhalten. Man wird natürlich zu vermeiden haben, solche Schachtöfen durch Aufgeben abwechselnder Gichten von Brennstoff und zu brennender Substanz zu betreiben, weil letztere hierbei durch die Asche des Brennmaterials zu stark verunreinigt werden würde; man wird vielmehr auf etwa $^1/_3$ der Schachthöhe entweder directe Feuerungen oder besser Gasfeuerung anzubringen haben und namentlich bei Anwendung der letzteren ein reines Product erhalten. Ist dasselbe so wenig stückreich, dafs der Zug des Ofens für den Verbrennungsprocefs nicht hinreicht, so mufs man mechanische Luftpressung zu Hülfe nehmen.

Maschinen-Erzeugung der Vereinigten Staaten.*

Von Dr. **E. Reyer.**

Im Jahre 1772 waren in den Ver. Staaten nur 2 aus England eingeführte Newcomen-Maschinen vorhanden, in den achtziger Jahren führten Fitch, Rumsay & Evans ihre bahnbrechenden Versuche aus, 1793 wurde die erste in Amerika gebaute Bergwerks-Dampfmaschine aufgestellt (in einem Kupferbergwerk von Conn.), 1798 nahm M'Kean ein Patent auf eine Dampfsäge, 1800 erregte die Construction der grofsen Dampfpumpe für das Wasserwerk von Philadelphia Aufsehen, 1807 gelang Fultons berühmte Dampfer-Fahrt, 1809 wurde eine Dampfmühle in Pittsburg, im folgenden Jahrzehnt die grofse Dampfmühle von Cincinnati erbaut.

So bedeutungsvoll diese Erfolge für die fernere Entfaltung waren, quantitativ und commerciell fielen sie kaum ins Gewicht, während die Production der Textil-Maschinerie bald ein wichtiges Gewerbe wurde. Erst seit den dreifsiger und vierziger Jahren gewinnt die Maschinen-Fabrication eine gröfsere Bedeutung. Leider ist ein genauer Vergleich bestimmter Gruppen nur in beschränktem Mafse durchführbar, da jeder Census das einschlägige Material mit Ausnahme weniger Rubriken verschieden gruppirt. Während in früheren Zählungen nur ganz allgemein die Maschinen-Erzeugung notirt wird, erscheinen 1860 und 1870 neben dieser allgemeinen Rubrik noch einzelne Gruppen ausgeschieden (Textil-Maschinen, Dampfapparate, Nähmaschinen). 1870 werden besonders die Eisenbahn-Werkstätten (R.-R. Repairs) ausgeschieden, während der Census 1880 alle Unterscheidungen mit Ausnahme der Nähmaschinen und Dampfapparate fallen läfst.

Addirt man die einzelnen Gruppen zur allgemeinen Rubrik »Maschinen«, so erhält man trotz der wechselnden Systematik der verschiedenen statistischen Zählungen annähernd vergleichbare Werthe; aufserdem kann man einige kleine Gruppen wenigstens durch 2 oder 3 Jahrzehnte verfolgen.

Die Erzeugung aller Maschinenwerkstätten* belief sich nach den lückenhaften Angaben des Census von 1840 auf 11 Mill. Doll., 1850 aber bereits auf 28 Mill. Doll. und seitdem hat sich der Werth der Production, wie die folgende Tabelle zeigt, in jedem Jahrzehnt etwa verdoppelt. 1880 wurden für 233 Mill. Doll. Maschinen erzeugt, 1890 dürfte die Production wohl 400 Mill. Doll. überschritten haben.

* Ergänzung zu der Abhandlung »Die Eisenindustrie in den Ver. Staaten« auf S. 1 in Nr. 1 d. J.

* Ich addire zur allgemeinen Rubrik »Maschinen« noch die folgenden Gruppen: Textil- u. Nähmaschinen, Dampfapparate, Eisenbahnwerkstätten. Die Rubrik »Ackermaschinen« beziehe ich jedoch nicht ein. Alle folgenden Werthangaben beziehen sich auf Gold-Dollar. (Die Angaben des Census 1870 sind um 20 % vermindert.)

Maschinen-Werkstätten der Ver. Staaten.

Jahr	Zahl der Betriebe	1000 Arbeiter	Production Mill. Doll.
1850	1060	28	28
1860	1500	44	57
1870	3000	93*	125
1880	5160	157	233

Die Concentration des Gewerbes spielt bei der Maschinen-Production (von einigen Zweigen abgesehen) auffallenderweise keine Rolle.

Schon in den fünfziger Jahren kamen auf einen Betrieb im Mittel nahezu 30 Arbeiter und dies Verhältnifs hat sich bis in unsere Zeit erhalten. Dagegen ist der Werth der Production pro Arbeiter beträchtlich gestiegen: während im Jahre 1850 ein Arbeiter nur einen Werth von 1000 Doll. im Jahre erzeugte, hat sich diese Zahl im Zeitraum 1870 bis 1880 von 1300 auf nahezu 1500 Doll. gehoben. Der Ersatz der Menschenkraft durch Maschinenkraft erklärt diese Steigerung (trotz des anhaltenden Sinkens der Preise) zur Genüge: 1870 kamen auf 93000 Arbeiter 40000 Pferdekräfte, 1880 dagegen auf 157000 Arbeiter etwa 100000 Pferdekräfte. Eine Pferdekraft kam also im Jahre 1870 auf 2,3 Mann, 1880 aber auf 1,5 Arbeiter.

Der Rang der bedeutendsten, Maschinen erzeugenden Staaten ist aus folgendem ersichtlich:

	Mill. Doll. Gold 1870	Mill. Doll. Gold 1880
Ver. Staaten	125	233
New-York	22	47
Pennsylvanien	24	36
Massachusetts	13	26
Ohio	5,7	20
Illinois	4	16

Pennsylvanien, welches im Jahre 1870 als Maschinenproducent die gröfste Bedeutung errungen hatte, indem es $^1/_5$ der gesammten Maschinenwerthe erzeugte, deckte im Jahre 1880 nur mehr 15 % der gesammten Production, während New-York, welches im Jahre 1870 noch hinter Pennsylvanien zurückstand, im Jahre 1880 $^1/_5$ der gesammten Maschinenproduction der Ver. Staaten deckt. Verhältnifsmäfsig noch bedeutender sind Ohio und Ill. vorgeschritten, indem sie ihre Maschinenproduction im Laufe dieses Jahrzehnts auf das Vierfache steigerten.

* 50000 Pferdekräfte im Jahre 1870 und etwa 100000 im Jahre 1880.

Betrachten wir die einzelnen Gruppen, so erhalten wir das folgende Ergebnifs:

Die Textilmaschinen-Erzeugung der Ver. Staaten hat sich 1860 bis 1870 auf das Doppelte gehoben:

Jahr	Betriebe	Arbeiter	Production Mill. Doll.
1860	192	4800	4,9
1870	340	8900*	10

Diese Industrie (sowie die Textilindustrie selbst) ist in den New-England-Staaten concentrirt. Von den 10 Mill. Doll. des Jahres 1870 deckte Mass. 3,8 und Rhode-Island 3,4 Mill. Doll.

Die Nähmaschinen-Erzeugung (sammt Zubehör ausschliefslich Nadelerzeugung) hat sich folgendermafsen entfaltet:

Jahr	Betrieb	Arbeiter	Production Mill. Doll.
1860	76	2300	4,2
1870	70	8400**	13
1880	124	11400	16

In diesem Gewerbe ist die Concentration auffallend: Im Jahre 1860 hatte eine Fabrik im Mittel nur 30 Arbeiter, in den siebziger Jahren kommen auf eine Fabrik 100 bezw. 120 Arbeiter. Im Jahre 1880 treffen wir die Hälfte aller Arbeiter in einigen grofsen Fabriken, welche über 1000 Arbeiter beschäftigen.

Die wichtigsten Nähmaschinen-Producenten sind New-York und Connecticut. Im Jahre 1870 wurden von den 13 Mill. Doll. Productionswerth 6,1 durch ersteren und 3 Mill. Doll. durch letzteren Staat gedeckt.

Die Ausweise über die Kategorie der Dampfmaschinen sind leider in früheren Jahren ganz unzulänglich, indem ein grofser Theil der einschlägigen Erzeugnisse sich unter der allgemeinen Rubrik »Maschinen« versteckt, im Jahre 1880 fehlen die bez. Daten vollständig. Aus den Aufzeichnungen der sechsziger Jahre kann man aber schliefsen, dafs Pennsylvanien und New-York etwa je $^1/_5$ der gesammten Dampfmaschinen-Erzeugung der Ver. Staaten decken.

* u. 5900 Pferdekraft. Die Daten für 1880 fehlen.
** u. 2400 Pferdekräfte i. Jahre 1870; 1880 unbekannt.

Die Kohlen- und Eisenindustrie des südlichen Rufslands.

(Schlufs aus vor. Nummer.)

Die bereits erwähnten »Hughesschen Eisenwerke« sind eigentlich die einzig bedeutenden des südlichen Rufslands. Ueber diese Anlagen veröffentlichte Hr. Ingenieur Zilow, welcher z. Z. von der zuständigen Behörde zur Abnahme einer Schienenlieferung dieses Werks beordert war, eine sehr interessante Abhandlung, aus welcher wir nachstehende Mittheilungen entlehnen.

Die Bildung der Gesellschaft »Neu-Rufsland« fand am 18. April 1860 statt. Der der Landesregierung gegenüber eingegangenen Verpflichtung entsprechend sollte die betreffende Gesellschaft Kohlen- und Eisenerze im Donetzbecken ausbeuten, eine Hütte für Schienen- und Handelseisen-Fabrication mit einer wöchentlichen Production von wenigstens 100 t Roheisen anlegen, und in den anzulegenden Kohlengruben für die Bedürfnisse der Regierung mindestens 2000 t Steinkohlen fördern.

Während einer Periode von 10 Jahren gewährte hingegen die Regierung der Gesellschaft eine Prämie von 50 Kopeken für das Pud fabricirter Schienen auf ein Fabricationsquantum, welches 3 Mill. Pud nicht überschreiten sollte.

Gleich von vornherein übernahm die Gesellschaft mit Genehmigung der Regierung die Frohnsteinschen Abschlüsse, gemäfs welchen letzterer der Eisenbahnverwaltung im Laufe von 7 Jahren 2 100 000 Pud Eisenschienen und 70 000 Pud Laschen zu liefern hatte. Loco Hütte wurden für diese Lieferung 1,38 Rubel für das Pud Schienen und 2 Rubel für das Pud Laschen, die Prämie nicht einbegriffen, bezahlt.*

Die Direction des Unternehmens übertrug die Gesellschaft dem Engländer John Hughes.

Andererseits erhielt dieselbe Gesellschaft auch die Concession zum Bau der Eisenbahn von Constantinowka-Mariupol, welche, an diejenige von Kursk-Charkow-Asow anschliefsend, die neuen Hütten-Anlagen mit dem Reichs-Eisenbahnnetz verbindet; die Länge der concessionirten Eisenbahn betrug 85 Werst; heute ist diese Linie jetzt in südlicher Richtung bis nach Mariupol verlängert.

Hughes begann mit dem Bau seiner Hütten-Anlagen im Jahre 1870. Als Lage wählte er ein, dem Fürsten Paul Lieven gehörendes, an den Ufern des Kalmiusflusses gelegenes Gebiet. Dasselbe umfafst eine Fläche von 150 Decatrinen, und ist auf eine Dauer von 30 Jahren, mit facultativer Miethcontract-Verlängerung bis auf 90 Jahre, nach welchem Zeitraum das Ganze an den Eigenthümer zurückfällt, in Pacht genommen. Der Gesellschaft »Neu-Rufsland« steht das ausschliefsliche Recht der Ausbeutung der Bergproducte, welche auf der betreffenden Fläche angetroffen werden, zu, dieselbe darf jedoch keinerlei andere gewerblichen Anlagen, mit Ausschlufs von Brodbäckereien, anlegen. Als Miethe wird eine feste Abgabe für das Pud geförderter Erze oder Kohlen bezahlt.

In bezug auf Eisenfabrication ist die Wahl der Localität äufserst günstig ausgefallen; die Hütten liegen im Mittelpunkte von Backkohlenlagern bester Qualität. Die Qualität der dort vorkommenden Erze ist dem Verfasser weniger bekannt, als die der Steinkohlen, es unterliegt jedoch keinem Zweifel, dafs die Erzvorkommnisse sich auf das ganze Kohlengebiet erstrecken.

Die Hochöfen verhütteten zuerst Erze, welche in dem Marinpoler Districte, 25 bis 40 Werst nach Süden hin von der Hütte entfernt, in der Umgegend der Dörfer Stila, Neu-Ewitzkoje, Bolchaja, Karakuba, Alexandrinskaja, Blagodatnaja und Nicolajewka gefördert werden. Letztere enthalten jedoch nicht über 50 % Eisen und eigneten sich bis dahin wegen ihres relativ hohen Phosphorgehaltes nicht zur Stahlfabrication; an Qualität stehen diese Erze denen von Krivoi-Rog, auf welche wir weiter unten zurückkommen und welche heute auf den betreffenden Anlagen in grofsem Mafsstabe verwendet werden, bedeutend nach. Die Inbetriebsetzung der Hughesschen Werke begann im Januar 1872 mit dem Anblasen des ersten Hochofens, im September 1873 wurde das Schienen-Walzwerk in Gang gesetzt und im September 1876 wurde ein zweiter Hochofen angesteckt.

Während dieser Zeit wurden 4 Kohlenbergwerke angelegt, in welchen 4 Schächte mit jedesmal 4 angefahrenen Flötzen von 1 bis 2 m Mächtigkeit, Steinkohlen bester Qualität liefern. Der Flötz »Smolianirsovskaja« liefert eine Backkohle, aus welcher ausgezeichneter Koks für den Hochofenbetrieb gewonnen wird; der zweite, »Alexewskaja«, eine weniger fette Herdkohle, welche sich für den Puddelofenbetrieb sehr gut eignet; die Kohle des dritten, »Semenowskaja«, ist reich an flüchtigen Gasen und findet vortheil-

* Bei einem Durchschnittscours von 1 Rubel = 2 ℳ entspricht dies für die Tonne Schienen 168,36 ℳ und für die Tonne Laschen 244 ℳ, zu welchem Preise also noch eine Prämie von 61 ℳ für die Tonne zuzurechnen ist.

hafte Verwendung in den Generatoren der Siemens-Martinofen-Anlage; diejenige des letzten Flötzes, »Alexandrowskaja«, eignet sich am besten für häuslichen Gebrauch und wird, mit der vorhergehenden vermischt, ebenfalls für Generatorfeuerung benutzt.

Inzwischen wurde auch das Puddelwerk, sowie das anliegende Walzwerk, die Schmiede und die Reparaturwerkstätte fertig gestellt.

Beim Beginn des vollen Betriebes waren 47 Dampfmaschinen aufgestellt, welche etwa 3 128 Pferdekräften entsprechen.

Die Hüttenanschlufsbahn an die Station Hughesowa (Jonzowo) der Constantinowka-Eisenbahn hat eine Länge von 10 Werst.

Nebenbei wurden daselbst auch an 300 Beamten- und Arbeiterwohnungen, eine Kirche, ein Hospital, Schulen, kurz eine kleine Stadt inmitten der Steppe erbaut.

Heute zählt das Werk 6 Kohlenschächte, von welchen einer nach den modernsten Erfahrungen angelegt ist; 3 Hochöfen von 60 bis 80 t; eine Martinstahl-Anlage mit 7 Siemens-Martinöfen; 12 Puddelöfen und 8 Schweifsöfen; eine centrale Gasgenerator-Anlage mit 11 Generatoren; 1 Façoneisen-Walzwerk und 1 complettes Schienen-Walzwerk mit Adjustage; 1 Schmiede und die Reparaturwerkstätte; 1 Bolzenfabrik; 1 feuerfeste Ziegelfabrik; 1 Koksanlage mit ursprünglichen Oefen (zwischen zwei Mauern) und verschiedene Kalköfen.

Die Arbeiterzahl übersteigt 3000, von welchen blofs 80 Ausländer (Engländer) sind. Der durchschnittliche Lohn beträgt 80 Kopeken bis 1,30 Rubel für den Tag für Arbeiter und 3 Rubel bis 3½ Rubel für den Tag für Meister. Meistentheils wird jedoch im Stücklohn gearbeitet.

Zilow führt bezüglich des Productionsquantums des betreffenden Werkes folgende Tabelle an:

Im Jahre	Steinkohlen Pud	Roheisen Pud	Schienen Pud	Handelseisen Pud
1872	—	360 000	—	—
1873	3 850 000	487 000	143 000	19 000
1874	4 300 000	435 000	343 000	158 000
1875	5 670 000	540 000	575 000	188 000
1876	5 960 000	1 020 000	810 000	216 000
1877	6 850 000	1 430 000	850 000	285 000
1878	8 320 000	1 470 000	600 000	153 000

Die Verminderung der Schienenproduction, welche im Jahre 1878 stattfindet, wird dadurch begründet, dafs vor Ablauf desselben der Auftrag für die Staatseisenbahnen ausgeführt war.

Unter den heutigen Verhältnissen können die Hughesschen Werke 15 Mill. Pud Steinkohlen fördern und 1½ Mill. Pud Roheisen, und 1 200 000 Pud (?)* Walzfabricate, Handelseisen, Schienen u. s. w. im Jahr darstellen.

Infolge eines am 30. Juni 1877 zwischen dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten und der Gesellschaft »Neu-Rufsland« zustande gekommenen Vertrags, dementsprechend letztere eine Staatslieferung von 2 700 000 Pud Stahlschienen zu dem Preise von 2,30 Rubel pro Pud (etwa 280,60 ℳ pro Tonne) mit der Bedingung übernahm, nur russische Erze und Kohlen zu verwenden, entschlofs sich Hughes im Jahre 1880 zum Bau einer Martinstahl-Anlage.

Gelegentlich der Einführung der Stahlfabrication wurde die Gesellschaft »Neu-Rufsland« von der Regierung derart unterstützt, dafs ihr ein Vorschufs von 1 Mill. Rubel auf die oben angeführte Bestellung bewilligt wurde, für welche Summe die Gesellschaft hypothekarisch Bürgschaft leistete. Als Vorsichtsmafsregel wurde andererseits von Seiten der Regierung die Bestimmung getroffen, dafs der vorläufig an die Gesellschaft zu zahlende Preis für die Stahlschienenlieferung nur 1,95 Rubel für das Pud betragen und die verbleibenden 35 Kopeken erst nachgezahlt werden sollten, nachdem die Hälfte der Bestellung an die betreffenden Eisenbahn-Gesellschaften stattgefunden. Auch den anderwärts inzwischen entstandenen Neuanlagen kam die russische Regierung in förderndster Weise entgegen. Es scheint natürlich, dafs man sich vor dem endgültigen Entschlusse bezl. einer so bedeutenden Bestellung von der Möglichkeit überzeugt hatte, dafs sich mit den Landesproducten die erforderliche Qualität des Materials herstellen liefse und zwar billiger oder doch wenigstens nicht theurer als die ausländischen Stahlschienen, auf welchen hohe Zölle lasten. Uebrigens ist die Qualität der Fabricate der Gesellschaft »Neu-Rufsland« vortheilhaft bekannt. Wenn auch der Gestehungspreis ein relativ hoher ist, so können dieselben es doch immerhin leicht mit dem ausländischen Wettbewerb in einem Absatzgebiet, dessen Radius mehrere 100 km beträgt, und welcher bei den fortwährend steigenden Zolltarifen immer an Ausdehnung zunimmt, aufnehmen.

Die Verkaufspreise der verschiedenen Fabricate der Hughesschen Werke sind wie folgt angegeben:

Für Roheisen 60 bis 80 Kopeken pro Pud, franco Bahnhof Yonzowo.
„ Handelseisen I. u. II. Qualität, 1,50 b. 1,40 Rubel.
„ Stahlschienen 1,50 bis 1,60 Rubel.
„ Grubenstahlschienen 1,80 Rubel.
„ Laschen 2,25 bis 2,50 Rubel.

* Das Fragezeichen findet sich im Texte des Verfassers. 1 200 000 Pud entsprechen rund 20 000 t, pro Tag also bei 300 Arbeitstagen 66,5 t, ein unserer Ansicht gemäfs kein aufserordentlich bedeutendes Quantum. *Anmerkung des Uebers.*

In der betreffenden Abhandlung von Zilow erwähnen wir noch folgende Stelle: „Zu verschiedenen Malen hatte die Landesregierung den Plan der Entwicklung der Eisenindustrie im Süden Rufslands aufgenommen, jedoch bis dahin ohne Erfolg. Aus dem wiederholten Mifslingen der Versuche in dieser Hinsicht wollte man schlufsfolgern, dafs ungeachtet der mächtigen Vorkommen von Kohlen und Erzen die Möglichkeit der Einführung einer zukunftsvollen Eisenindustrie nicht vorhanden wäre. Dank dem strebsamen und unermüdlichen Geiste des Gründers der Werke der Gesellschaft »Neu-Rufsland« sind wir heute eines Bessern belehrt. Wohl hat der Staat, wie vorhin mitgetheilt, demselben in Form von verhältnifsmäfsig bedeutenden Prämien, Vorschüssen und Eisenbahnconcessionen unter die Arme greifen müssen; die so ausgegebenen Summen sind jedoch keinenfalls schlecht angelegt, wenn man in Betracht zieht, von welcher hohen Bedeutung die geförderte blühende Eisenindustrie später für das Land sein wird. E. Hughes ist der eigentliche Begründer dieser Industrie; der Name eines Mannes, dessen Kraft, Energie und Ausdauer es fertig gebracht hat, inmitten einer Wüste ein industrielles Monument aufzubauen, verdient gebührend bekannt gemacht zu werden."

Die IV. Gruppe führt eine Art Backkohlen, welche sich für Koksfabrication besonders eignen und einen ausgezeichneten metallurgischen Koks liefern; die Steinkohlen dieser Gruppe sind bezüglich ihrer physikalischen Eigenschaften sehr wenig verschieden; sie unterscheiden sich von denselben durch eine gestreifte Bruchfläche.

Der entsprechende Theil des Donetzbeckens grenzt an die beiden vorhergehenden Gruppen, hat jedoch eine verhältnifsmäfsig geringe Ausdehnung und weist nur wenige Förderschächte auf. In Tabelle IV geben wir die Analysen einiger charakteristischen Steinkohlen dieser Gruppe.

Tabelle IV.

Name der Zechen	Lomowatka	Petrowsk	Sangarowka	Bogodonkow
Tiefe des Flötzes	30 m	36 m	19 m	48 m
Mächtigkeit			0,70 m	
Kohlenstoff (Auf 100 Theile getrocknete Kohle)	78,41	76,57	83,01	83,65
Wasserstoff	3,48	3,40	3,70	4,41
Sauerst. u. Stickst.	12,61	8,56	11,27	9,44
Schwefel	1,22	2,54	0,62	Spuren
Aschengehalt	4,28	8,93	2,02	2,50
Wärmeleistung in Cal.	6981	6869	7484	7857
Koksausbringen %	81,86	82,67	87,13	83,33

Die beiden letzten Analysen dieser Tabelle gelten als Beleg für die aufserordentliche Qualität der in dieser Gruppe vorkommenden Steinkohlen.

Die Gruppe V nimmt eine verhältnifsmäfsig geringe Ausdehnung südöstlich von der vorhergehenden ein und bildet einigermafsen den Uebergang zwischen den Backkohlen der vier ersten Gruppen und den Anthracitkohlen-Vorkommnissen der letzten Gruppe.

Die dort geförderte magere Kohle gleicht der sogenannten Cardiffkohle; sie ist ganz schwarz, hat ein durchschnittlich spec. Gewicht von 1,40, ist ziemlich schwer entzündbar und sintert nicht beim Verbrennen. Die hauptsächlichsten Gruben dieser Gruppe sind die von Bojedarowka, Hrn. Goubonine zugehörig. Die nachstehend in Tabelle V angeführten Analysen beziehen sich auf einige von den Flötzen dieser Gruben herrührende Steinkohlen.

Tabelle V.

Bezeichnung der Steinkohlen	Flötz Vassiliewsk	Russ. Cardiff	Russ. Cardiff	Russ. Cardiff	Schacht Nadejda Russ. Cardiff
Tiefe des Flötzes	25 m	30 m	25 m	zwischenliegend. Flötz	33 m
Kohlenstoff . . . . %	84,57	84,58	76,00	81,72	88,02
Wasserstoff . . . . „	4,86	4,88	4,37	4,71	5,05
Sauerst. u. Stickst. . „	7,96	8,23	6,28	7,58	5,46
Schwefel . . . . . „	Spuren	0,19	3,08	1,15	Spuren
Aschengehalt . . . . „	2,40	2,12	9,27	4,50	1,51
Wärmeleistung i. Cal.	8154	8143	7360	7882	8597

Diese fünf Gruppen nehmen den westlichen Theil des Donetzbeckens ein und umfassen fast ein Drittel der ganzen Oberfläche desselben. Demnach nimmt die Gruppe VI die zwei übrigen Drittel, d. i. den mittleren und den östlichen Theil des Beckens ein. Ihrer immensen Ausdehnung ungeachtet, hat sie jedoch keine solch grofse Zukunft in Aussicht wie die vorhergehenden, es müfsten denn den Anthracitkohlen neue, bis jetzt nicht vorherzusehende Bestimmungen für die Zukunft aufbewahrt sein.

Gegenwärtig besteht aufser den Zechen von Chakhtnaja-Gruchewka, den Gruben und Hüttenwerken des Herrn Pastukow zu Sulin und einigen anderen, unbedeutenden, in nördlicher und nordöstlicher Richtung beider letzteren Ortschaften verstreut liegenden Ausbeutungen keine Spur von industrieller Thätigkeit auf dieser weiten Steppe der Kosaken.

Gruchewka, an der südlichen Grenze der Kohlenformation, etwa 30 Meilen in nördlicher Richtung von Novotscherkask, der Hauptstadt des Don-Kosakengebietes, entfernt, bildet ein abgesondertes kleines Becken, in welchem nach dem Krimm-Kriege das Steinkohlenfieber, welches während einiger Jahre, gleich dem Goldfieber in Californien, am Donetz wüthete und viele Opfer forderte, seinen Ursprung nahm.

In der Zeit von drei Jahren, von 1857 bis 1860, stieg die Anzahl der Concessionen von 57 auf 400. Noch heute bleiben in Gruchewka zahlreiche Spuren der bewegten Vergangenheit zurück.

Das Becken von Gruchewka ist jedoch nicht ohne Interesse; es enthält mehrere Flötze; in Wirklichkeit konnte jedoch nur das Vorhandensein einiger derselben durch Zutagetreten constatirt werden. Fünf derselben sind bei Schachtgruben angefahren worden, von welchen die beiden unteren, etwa 17 m tief gelegen, mit 0,90 m bezw. 0,70 m Mächtigkeit jedoch nur ausgebeutet werden können; dieselben sind, bis auf unbedeutende Verwerfungen, von ziemlich regelmäfsigem Gang und zeigen gutes Hangendes und gute Wandungen.

In seinem Zusammenhange bildet das Kohlenlager eine Schale, welche dermafsen geformt ist, dafs sie eine Parabel bildet, deren Achse von Osten nach Westen geht, und deren Bogenspitze an der östlichen Seite der Rostow-Woronez-Eisenbahn liegt. Der südliche Zweig dieser Parabel, welche eine Anthracitkohle ausgezeichneter Qualität liefert, ist fast vollständig ausgebeutet; der nach Norden sich hinziehende Zweig ist noch wenig in Angriff genommen worden und liefert übrigens auch nur eine Kohle sehr mittelmäfsiger Beschaffenheit; über Gruchewka hinaus, in östlicher Richtung hin, sind beide Zweige überhaupt gar nicht untersucht worden. Im Brennpunkte der Parabel befinden sich die Schächte der »Asow English Company«; östlich von diesen die Concession der russischen Kauffahrtei-Gesellschaft, und noch weiter, immer nach Osten hin, diejenige des Hrn. Kochkine. Auf diese Ausbeutungen beschränkt sich heute die Kohlenindustrie des Beckens von Gruchewka.

Die Asow English Company besitzt 3 Schächte, von welchen heute noch einer in Betrieb steht; sie beschäftigt etwa 150 Arbeiter und fördert an 3 Mill. Pud pro Jahr; die Arbeiter arbeiten meistentheils in Accord und gewinnen einen durchschnittlichen Tagelohn von 1,20 Rubel, welcher theilweise in Naturalien, theilweise in Geld von den dieselben bestellenden Unternehmern bezahlt wird. Die Wasserhaltungsanlagen dieser Gruben sind wirklich bemerkenswerth.

Die russische Kauffahrtei-Gesellschaft hat nur einen Schacht, welcher auf 127 m Tiefe geht. Dieselbe beschäftigt etwa 200 Bergleute und fördert an 4,5 bis 5 Mill. Pud im Jahr. Sie bezahlt $3^1/_2$ Kopeken für das ausgebrachte Pud und 10, 12, bis 14 Kopeken, je nach der Entfernung der Arbeitsstellen, für die Butte von 20 Pud für Transport bis zur Verladebühne in der Zeche. Einen Theil der Förderung verbraucht dieselbe für ihren eigenen Bedarf; der andere wird verkauft. Die Verkaufspreise im Monat September des v. J. an Ort und Stelle waren:

8 Kopeken für das Pud bei Stückkohlen
$6^1/_2$ „ „ „ „ „ kleinen Stückkohlen
5 „ „ „ „ „ Nufskohlen
2 „ „ „ „ „ Staubkohlen.

In Tabelle VI geben wir einige an Ort und Stelle gesammelten Analysen der Anthracitkohle von Gruchewka:

Tabelle VI.

Bezeichnung der Proben	Nr. 1 Flötz von 0,90 m Mächtigkeit auf einer Tiefe von 105 m	Nr. 2 Dasselbe Flötz bei einer Tiefe von 85 m	Nr. 3 Flötz von 0,70 m Mächtigkeit
Wasser . . . . %	6,380	7,679	5,913
Kohlenstoff . . . . „	90,344	88,167	90,320
Schwefel . . . . „	1,314	2,500	0,850
Aschengehalt . . . . „	3,276	3,154	3,760
Wärmecapacität in Calorien . . .	7,196	7,089	7,275

Der dirigirende Ingenieur der Asow English Company glaubt, dafs die Kohlen-Vorkommnisse des kleinen, einige zwanzig Werst nördlich von dem von Gruchewka gelegenen Beckens von Sulin dieselben sind wie die des letzteren; jedoch ist dieses Becken als Kohlenbecken ganz unbedeutend; sollen doch die vorhin benannten Hüttenanlagen des Hrn. Pastukow einen bedeutenden Theil ihres Kohlenbedarfs von Gruchewka beziehen.

Bedauerlicherweise können wir über letztere Anlagen nichts Näheres berichten, weil bei unserm Vorsprechen der Eigenthümer abwesend war, und der Director die Erlaubnifs zum Besuche nicht glaubte gestatten zu dürfen. Diese Hütte wurde 1871 gegründet und ist neben den Hughes-Werken das einzige Hüttenwerk von Süd-Rufsland. Wenn wir nicht irren, ist es das einzige Hochofenwerk in Europa (soll wohl heifsen: auf dem europäischen Festlande), welches Roheisen mit rohen Anthracitkohlen zu erzeugen versuchte, welche Versuche übrigens keinen günstigen Erfolg hatten. Im Jahre 1875 wurde der betreffende Ofen angeblasen und gab bei einem dreimaligen Abstich in 24 Stunden 900 bis 1150 Pud graues Roheisen. Der Gang dieses Hochofens wurde jedoch bald so unregelmäfsig, dafs derselbe kalt gelegt werden mufste; die Hütte von Sulin beschränkt ihre Fabrication heute auf gufseiserne Leitungsrohre, Handelseisen und Grubenschienen.

Hingegen findet man in der Gegend von Sulin mächtige Eisenerzlager; auch Zinkblende und silberführende Schwefelbleierze wurden daselbst entdeckt. Es bleiben nunmehr, bevor wir zur Besprechung der wirthschaftlichen Lage des Donetzbeckens übergehen, nur mehr vier nördlich von Sulin gelegene Kohlengruben zu erwähnen; dieselben liegen nahe an der Station Swerewo, wo die Eisenbahnen des Donetz und Rostow-Woronez zusammenstofsen; flüchtig wollen wir dann auch noch auf die sich an der äufsersten nordwestlichen Seite der Gruppe VI, an den Quellen des Miuss und der Bielaja ausdehnenden Flächen einen Blick werfen. Man begegnet in diesen Strichen ebenfalls Anthracitkohlenfeldern, von deren Beschaffenheit nützlicherweise aus nachstehenden Analysen der Tabelle VII Kenntnifs genommen werden kann.

Tabelle VII.

Bezeichnung der Gruben	Gorodistchje	Krustalnojo	Krasnakut	Malo Nicolajew
Tiefe des Flötzes	25 m	34 m	25 m	37 m
Kohlenstoff . . . . . . %	86,60	88,68	91,03	83,01
Wasserstoff . . . . . . „	2,37	1,41	2,56	2,83
Sauer- und Stickstoff . „	2,23	4,28	2,42	7,16
Schwefel . . . . „	3,00	1,43	1,23	1,65
Aschengehalt . . . . . „	4,80	4,20	2,76	5,35
Wärmecapacität i. Calorien	7680	7463	8133	7366

Ihren physikalischen Eigenschaften nach sind diese Kohlen schwarz mit Metallglanz, äufserst fest; das spec. Gewicht ist 1,40 bis 1,80 je nach deren Schwefelkies- bezw. Aschengehalt; sind nicht leicht entzündbar und erfordern zum Brennen einen starken Luftzug.

Wir können unsere oberflächliche Beschreibung dahin zusammenfassen, dafs im Donetzbecken eine grofse Anzahl von Kohlenflötzen aufgefunden worden sind, und dafs letztere, im allgemeinen von erheblicher Mächtigkeit, hauptsächlich im westlichen Theile des Beckens eine Kohle ausgezeichneter Beschaffenheit liefern. Was die Ausbeutung an und für sich anbelangt, so ist man bis heute auf keine technischen Schwierigkeiten gestofsen. Die grofsen Verwerfungen scheinen die Erdschichten des Donetzbeckens wenig berührt zu haben, die Förderschächte haben geringe Tiefe, die Wasserverhältnisse sind überall normal und die schlagenden Wetter zählen zu aufserordentlichsten Seltenheiten. Andererseits sind die Arbeitslöhne verhältnifsmäfsig niedrig, und an Arbeitern fehlt es besonders in der Winterzeit nie; auch im Sommer verlassen die Grubenarbeiter die Gruben nicht, wenn dieselben regelmäfsig und in baar ausbezahlt werden. Es kann also die Behauptung aufgestellt werden, dafs in bezug auf die Ausbeutungs-Verhältnisse wohl kaum ein anderes Kohlenbassin so begünstigt sein kann, wie eben das Donetzbecken. Wir wollen nun auch die Frage des Absatzgebietes erörtern.

In industrieller Hinsicht ist das Donetzbecken überhaupt erst seit 16 Jahren bekannt, welche Zeit in drei charakteristische Zeitabschnitte eingetheilt werden kann. Die erste derselben umfafst 10 Jahre; sie beginnt im Jahre 1869 mit dem Bau der Eisenbahnen von Kursk-Charkow-Asow und Rostow-Woronez und endigt 1879 mit dem Bau der Kohlentransportbahn des Beckens, welche

letzteres von Westen nach Osten in seiner ganzen Länge durchschneidet. Während dieser Zeit hielt sich der Kohlenpreis sehr hoch, von 10 bis 15 Kopeken für das Pud, je nach der Qualität, bei welchem für die Kohlenbergwerks-Besitzer sehr schöne Gewinne abfielen. Der zweite Zeitabschnitt erstreckt sich von 1879 bis 1884, während welcher Zeit die Verlängerung der Linie von Constantinowka bis Mariupol, sowie die Catherina-Bahn, welche das Donetzbecken mit den Magneteisensteinlagern von Krivoi-Rog, von welchen weiter unten die Rede sein wird, in Verbindung setzte, erbaut wurden. In diese Zeit fällt der zunehmende Wettbewerb, ein Niedergehen der Preise vom Jahre 1881 an und dann 1883 der Ausbruch der Krisis. Der dritte Zeitabschnitt nimmt seinen Anfang 1884 und geht bis auf den heutigen Tag. Mit 1883 begann die Folge der nach den fetten kommenden mageren Jahre; der Niedergang verschärft sich und manche Kohlenbergwerke finden sich in der Lage, unter dem Selbstkostenpreise verkaufen zu müssen.

Nachfolgend eine dem Verfasser von einem dortigen Industriellen freundlichst zugestellte Bilanzaufstellung der Kohlenförderung in dem westlichen Theil des Donetzbeckens, welcher für uns specielleres Interesse bietet für das Jahr 1885:

Productionsfähigkeit	127 000 000	Pud
Wirkliche Förderung	82 000 000	„
Auswärtiger Verkauf	58 000 000	„
Verbrauch am Platze (hauptsächlich auf den Hughesschen Werken)	12 000 000	„
Vorrath	12 000 000	„

Man kann annehmen, dafs die Gesellschaft »Neu-Rufsland« ihren Bedarf an Kohlen aus den eigenen Gruben deckt. Demnach erreichten die übrigen Kohlenbergwerke im Verkauf blofs die Hälfte ihrer Leistungsfähigkeit. Die Kohlenbergwerke von Makéevka, von deren vorzüglichen Geschäftslage oben die Rede war, fanden im Jahre 1885 nur für 9 000 000 Pud Käufer, während dieselben für eine Förderung von 17 000 000 Pud eingerichtet sind. Obschon seither der Kohlenmarkt sich etwas günstiger gestaltet hat und für letztere Gesellschaft eine Verkaufszunahme von 2 000 000 Pud festgestellt worden ist, bleibt doch immerhin die Behauptung aufrecht, dafs es den Kohlenwerken des Donetzbeckens an der nöthigen Ausdehnung ihres Absatzgebietes gebricht.

Die Frage der Erweiterung des betreffenden Kohlenmarktes beschäftigt schon seit mehreren Jahren die Handelswelt des südlichen Rufslands. Die Landesregierung ist den im Jahre 1880 auf der Zusammenkunft der Kohlenbergwerks-Besitzer zu Charkow zum Ausdruck gelangten Wünschen bezüglich der Ausdehnung der Eisenbahn-Anschlüsse, der Tarifregulirung, der Vermehrung des Betriebsmaterials und der Anlage von neuen Häfen in bereitwilligster Weise entgegengekommen. So wurde die vorhin erwähnte Catherina-Bahn, welche die berühmten Krivoi-Rog'er Magneteisensteinlager mit dem Donetz-Eisenbahnnetz verband, sowie die Verlängerung der Constantinowka-Bahn bis Mariupol zur Ausführung gebracht und das Transportmaterial um ein Bedeutendes vermehrt.

Auch die Wünsche nachfolgender Versammlungen fanden in den Augen der Regierung die gröfstmöglichste Berücksichtigung; es wurden verschiedene neue Kohlengrubenbahnen gebaut, die Ausführung eines Hafens in Mariupol beschlossen und gleich darauf die diesbezl. Arbeiten den Ingenieuren Boreischa und Maximovitsch in Verding gegeben, welche schon seit dem 1. Mai v. J. tüchtig Hand ans Werk gelegt haben. Die Fertigstellung dieses Hafens soll 4 bis 5 Jahre in Anspruch nehmen; die Kostenveranschlagungssumme belief sich auf 5 300 000 Rubel. Der neue Hafen liegt etwa 5 Werst westlich von der Stadt und hat eine Tiefe von 16 Fufs, welche für Küstenschiffe genügen mag. Gelegentlich eines vor kurzem vom Berichterstatter abgestatteten Besuches war die Anschlufsbahn des neuen Hafens an den Stadtbahnhof schon theilweise fertiggestellt, ebenso die von der Stadt zum Hafen führende Chausseestrafse. Die Ufer sind so gebaut, dafs die Kohlenwagen direct in die Schiffe ausgeladen werden können. Mit Ungeduld sieht man der Vollendung dieses bedeutenden Unternehmens entgegen, welche der dortigen Kohlenindustrie die Märkte des schwarzen Meeres und theilweise den von Constantinopel erschliefsen soll. Bei einer für später in Aussicht genommenen Vertiefung auf 22 Fufs werden gröfsere Schiffe in diesen Hafen einlaufen können und wird sich alsdann der Wettbewerb mit den englischen Kohlen auf die ganze syrische Küste, und auf die Plätze von Suez, Port-Saïd und Aden ausdehnen können.

Was andererseits die russische Regierung in schutzzöllnerischer Hinsicht gethan, um die Interessen der Kohlen- und Eisenindustrie dieses reichen Landestheiles fördern zu helfen, davon ist schon weiter oben die Rede gewesen. Ungeachtet des neuen Tarifs von 3 Kopeken (Goldwährung) pro Pud aus den Häfen des schwarzen Meeres in Rufsland eingeführter Steinkohlen konnten doch bis heute die Kohlen des Donetzbeckens nicht auf den Markt von Odessa gelangen und den Wettbewerb mit den englischen Kohlen aufnehmen. Der Grund hierfür ist einzig und allein in den hohen Umladekosten auf den Rheden von Mariupol und Taganrog zu suchen. Der Ansicht eines angesehenen Ingenieurs gemäfs, der der Verfasser gelegentlich seiner Reise nach dem Donetzgebiete begegnete, würde zur Gleichstellung in bezug auf Wettbewerb eine Zoller-

höhung von ½ Kopeke (Gold) f. d. Pud genügen. Auch die Consumenten, meinte der betreffende Ingenieur, würden bei einem Zolle von 3½ Kopeken (Gold) f. d. Pud ihre Rechnung finden, und stützte seine Ansicht auf den Umstand, dafs der Kohlenmarkt von Odessa sich in den Händen einiger englischer Kohlengrubenbesitzer befindet, welche durch einen bestehenden Verband den Preis vollständig beherrschen und jeden Wettbewerber, welcher zu den bestehenden Tagespreisen Käufer suchen will, gleich durch einen niedrigeren Syndicatspreis verdrängen. Unter solchen ungünstigen Verhältnissen mufsten die Industriellen des Donetzbeckens auf diesen Markt Verzicht leisten und ihre Bemühungen einer andern Seite zuwenden, und so kommt es, dafs die Consumenten ihre Kohlen jetzt theurer bezahlen müssen, als wenn die Donetzkohlen den englischen den Rang streitig machen könnten. Der Zollaufschlag von 3½ Kopeken (Gold) soll eben der äufsersten Grenze entsprechen, welche das Syndicat nicht zu unterschreiten vermag, und würde dadurch jeder ferneren Aufwärtsbewegung vorgebeugt und die Consumenten dürften ein für alle Male auf feststehende Preise rechnen, und würden dadurch der Geschäftswelt sicher grofse Vortheile geboten werden.*

Wie dem auch sein mag, soviel steht fest, dafs bei der gegenwärtigen Sachlage die Kohlengrubenbesitzer des Donetzbeckens die Ueberzeugung gewonnen haben, dafs eben an Ort und Stelle ein Absatz geschaffen werden mufs, und dafs ein solcher eben nur durch Entstehen neuer Industrieen, hauptsächlich jedoch durch die gröfsere Entwicklung der Eisenindustrie erreicht werden kann. Die Möglichkeit und die nöthigen Elemente dazu sind unbedingt vorhanden; an ausgezeichneten Kohlen für Hüttenzwecke gebricht es, wie aus den obigen Mittheilungen hervorgeht, nicht, und in bezug auf Erze können die Verhältnisse eben auch nur als äufserst günstig bezeichnet werden.

Neben den verschiedenen Rotheisensteinlagern des Donetzbeckens verfügt die Eisenindustrie zunächst über die herrlichen Magneteisensteinlager von Krivoi-Rog, von welchen schon weiter oben die Rede war, und später, nachdem die den ganzen District von Berdiansk in seiner ganzen Breite durchschneidende Verbindung der Eisenbahnen von Losowo-Sewastopol und Constantinowka-Mariupol gebaut sein wird, können auch die Eisensteinlager von Korsak-Moghila aufgeschlossen werden. Bis letzteres geschieht, wird wohl noch geraume Zeit vergehen, und wollen wir augenblicklich denn nur unser Augenmerk auf die Krivoi-Rog-Erze richten.

* Bei dem weitgehenden Entgegenkommen der russischen Regierung in bezug auf Schutzzölle möchte wohl hier unser Verwundern Ausdruck finden, warum diesem Wunsche einer Zollerhöhung auf 3½ Kopeken Gold nicht gewillfahrt worden ist? St.

Diese äufserst merkwürdigen Erzablagerungen liegen etwa 450 Werst in westlicher Richtung von den Kohlengruben des westlichen Theiles des Donetzbeckens entfernt und stehen mit letzteren durch einen Schienenweg in Verbindung. An der Grenze der Gouvernements von Cherson und Jekaterinoslaw gelegen, erstrecken sich dieselben über eine Fläche von 8000 bis 9000 Dessätinen und folgen dem Laufe des Flüfschens Saksagane, welches unfern von der Stadt Cherson in den Inguletz, einen Nebenflufs des Dniepr, mündet.

Die Erze von Krivoi-Rog sind äufserst rein und sehr reich an Metall. Nachfolgend einige von Hrn. Lichtenberger, Professor am polytechnischen Institut von Dresden, herrührende Analysen von vier, an verschiedenen Orten herrührenden Proben.

	1.	2.	3.	4.
Metall.Eisen . .	58,220	65,290	60,420	67,420
Kieselsäure . .	1,240	4,210	10,500	2,130
Schwefel . . .	0,032	0,016	0,014	0,018
Phosphor . . .	0,045	0,035	0,029	0,033

Den angestellten Nachforschungen entsprechend, ist diese Erzformation durch aufserordentlich mächtige, in der Richtung S. W. — N. O. perlenschnurförmig sich hinziehende Gänge gebildet. Gegen die Mitte dieser Formation finden sich nur mehr die dem Lager als Hangendes dienenden eisenhaltigen Quarzite. Aller Wahrscheinlichkeit nach würde man beim Tiefergehen wieder auf das Erzflötz stofsen, jedoch fand man hinsichtlich des grofsen zu Tage tretenden Erzreichthums bis dahin keine Veranlassung, Nachforschungen anzustellen, welche mit einigermafsen bedeutenden Kosten verbunden sind.

Bis heute wird dieses Magneteisensteinvorkommen nur von drei Gesellschaften ausgebeutet: es sind dies die franco-russische Gesellschaft, die Gesellschaft Cockerill mit einer Concession von 2000 Dessätinen und die südrussische Gesellschaft (Hughessche Werke).

An Arbeitskraft fehlt es nicht und dieselbe ist sehr billig; der durchschnittliche Tagelohn für regelmäfsig in baar und nicht in natura ausgezahlte Arbeiter beträgt 60 Kopeken; unter diesen Bedingungen kann man sogar während der Erntezeit über die nöthige Arbeiterzahl verfügen. Der Abraum ist übrigens ganz gering, so dafs die Selbstkosten sich äufserst billig stellen.

Soviel dem Verfasser bekannt, ist eine genauere Abschätzung hinsichtlich der Quantität, welche das Magneteisensteinvorkommen von Krivoi-Rog zu bieten vermag, nicht vorgenommen worden; soviel steht jedoch sicher, dafs dasselbe während einer langen Reihe von Jahren für die Bedürfnisse einer blühenden Eisenindustrie im südlichen Rufsland hinreichen wird. Die oben erwähnten Hughesschen Werke verwenden übrigens schon seit einiger Zeit diese Erze zu ihrer Stahlfabrication; auch bei den neuen Werken von

Briansk, welche die südrussische Gesellschaft in der Nähe von Jekaterinoslaw baut und welche zwei Hochöfen von 20 m Höhe, zwei Converter und zwei Siemens-Martinöfen umfafst, ist die ausschliefsliche Verhüttung dieser Erze in Aussicht genommen. Ebenso bei der Eisen- und Stahlhütte von Kamenskoje, welche die Gesellschaft Cockerill im Verein mit der Stahlwerksgesellschaft Praga-Warschau zu erbauen im Begriffe steht.

Demnach dürfen wir die wohlberechtigte Schlufsfolgerung ziehen, dafs eben diese Erze berufen sind, die Eisenindustrie des südlichen Rufslands in jeder Hinsicht zu fördern.

Was nun die Frage des Absatzgebietes der Eisenindustrie im Süden des Zarenreiches anbelangt, so müssen wir zugestehen, dafs dieselbe schwieriger Natur ist und nicht so leicht beantwortet werden kann. Immerhin können wir jedoch einer gelegentlich der letzten Versammlung russischer Eisenhüttenleute in St. Petersburg erfolgten Angabe erwähnen, gemäfs welcher die 180 metallurgischen Werke, Maschinenfabriken mit einbegriffen, welche Rufsland besitzt, kaum imstande sein sollen, die Hälfte des Bedarfes zu decken. Dann mag es auch wohl angezeigt sein, hinsichtlich der Beantwortung dieser Frage auf die im »Moniteur des intérêts matériels« vom 27. December 1885 aufgestellte Statistik hinzuweisen, gemäfs welcher pro Einwohner in England 120 kg, in den Verein. Staaten 97 kg, in Belgien 81 kg, in Frankreich 52 und in Deutschland 44 kg, in Rufsland hingegen nur $6^1/_2$ kg Eisen verbraucht werden. Dieser grofse Unterschied läfst sich eben dadurch erklären, dafs Rufsland in seiner Rolle als Eisenindustrieller, in welcher es später zu glänzen beabsichtigt, ein Anfänger ist, es mag wohl in einem verhältnifsmäfsig kurzen Zeitraum der obenerwähnte Abstand den anderen Nationen gegenüber um ein Bedeutendes abnehmen. Der Bedarf wird naturgemäfs mit der allmählichen Entwicklung eines immensen Eisenbahnnetzes, welches der fortschreitenden Cultur immer und immer gröfsere Landesflächen eröffnet und Leben und Wohlstand in die weitabgelegensten Punkte trägt, zunehmen. Nun entspricht im europäischen Rufsland allein schon jede für den Einwohnerkopf gewonnene Einheit einer Verbrauchszunahme von 78000 Tonnen. Es unterliegt denn wohl keinem Zweifel, dafs hinsichtlich des nöthigen Absatzgebietes für eine vergröfserte Eisenindustrie keine Befürchtungen vorliegen. Vor Allem wird es jedoch das südliche Rufsland sein, welches wegen seiner reichen Naturschätze, dann auch wegen seiner geographisch vortheilhafteren Lage, den anderen kälteren Provinzen gegenüber berufen sein wird, sich an dem Aufschwunge der Eisenindustrie in günstigster Weise zu betheiligen.

Wir haben unsererseits volles Vertrauen in die diesem Lande zustehende Zukunft; wir dürfen uns jedoch nicht verhehlen, dafs für fremde Einwanderer, die weder mit der Sprache, noch mit den Sitten, Gebräuchen und den Gesetzen vertraut sind, der Anfang immerhin sehr schwer sein wird, und dafs dieselben sich einer Lehrzeit unterziehen müssen, während welcher Vorsichtigkeit und Klugheit nie aus den Augen gelassen werden dürfen. Schliefslich werden jedoch Wenige die Mühen und die Kapitalien zu bereuen haben, welche für die Entwicklung der Eisenindustrie im südlichen Rufsland geopfert worden sind.

Den Schlufs des Consularberichtes bilden interessante Mittheilungen über die bedeutenden Steinsalzvorkommen im Donetzgebiet, dann auch über die Petroleumausbeutungen in der Umgegend von Baku, welche füglich als für die Leser von »Stahl und Eisen« weniger Interesse bietend, übergangen werden können. —

Wenn wir auch in mancher Hinsicht den optimistischen Hoffnungen des belgischen Consuls nicht beipflichten können, weil die politischen Verhältnisse Rufslands eben nicht geeignet scheinen, für das Aufblühen einer so bedeutenden Industrie die nöthige Sorge zu tragen, ferner die Volksbildung fehlt, ohne welche jeder regen Industrie bei jedem Schritte Hemmschuhe angelegt werden, dann auch, weil jederzeit eine Umwälzung des autokratischen Systems zu befürchten steht, so konnten wir doch nicht unterlassen, die Aufmerksamkeit der deutschen Eisenhüttenleute auf diese hochinteressanten Gegenden zu lenken, und sprechen unumwunden die Hoffnung aus, dafs das deutsche Kapital der angeregten Bewegung doch nicht vollständig fern bleiben möge. Durch eine wenn auch geringe Betheiligung von Seiten deutscher Industriellen wird sich jedenfalls die Gelegenheit wahrnehmen lassen, um mit den englischen Maschinenfabriken den Wettbewerb aufnehmen zu können. Ist einmal der Anfang gemacht und haben deutsche Maschinen einmal in diesem Lande Eingang gefunden, so ist wohlberechtigte Hoffnung vorhanden, dafs in verhältnifsmäfsig kurzer Frist die Deutschen, als den Engländern in bezug auf ökonomische Einrichtungen überlegen, den englischen Maschinenfabricanten den Rang streitig gemacht haben werden.

Dann möchten wir auch noch zum Schlusse den rein sachlich gehaltenen und an fachmännischen Kenntnissen und Erfahrungen reichen Consularbericht des Hrn. Ingenieurs P. Hagemans seinen deutschen Collegen als ein nachahmungswürdiges Beispiel empfehlen. Auch das Vorgehen der belgischen Regierung, welche keine Kosten scheut, um der inländischen Industrie in bezug auf Ausdehnung des Absatzgebietes und dadurch dem materiellen Wohlstand des Landes entgegen zu arbeiten und zu diesem Zwecke tüchtigen Ingenieuren Consulposten in solchen Ländern anvertraut, wo Aussicht für die Ausfuhr der belgischen Producte zu erwarten steht, ist in jeder Weise anerkennens- und nachahmungswerth. *C. St.*

Die Erhebung des preufsischen Landesstempels zu Kauf- und Lieferungsverträgen über Mobilien.

Ein Hüttenwerk im Aachener Bezirke war gegen den königlich preufsischen Steuerfiscus wegen Stempelsteuer klagbar geworden. In erster Instanz verurtheilt, legte letzterer bei dem Oberlandesgerichte Berufung ein, welche jedoch verworfen wurde; gleichzeitig wurden auch die Kosten der Berufungsinstanz dem Fiscus zur Last gelegt.

Bei der hohen Wichtigkeit, welche die Entscheidung für alle industriellen Kreise hat, theilen wir nachstehend den dem Urtheil des Oberlandesgerichts beigegebenen Thatbestand nebst Entscheidungsgründen mit.

Thatbestand.

Mit der Berufung gegen das vorbezeichnete Urtheil, auf dessen Thatbestand Bezug genommen wird, hat die Beklagte beantragt, die erhobene Klage mit den Kosten beider Instanzen abzuweisen. Zur Begründung wurde ausgeführt:

Durch die vorliegende Correspondenz seien die in der Defectentabelle des königlichen Stempelfiscals zu Aachen bezeichneten 4 klägerischen Geschäftsabschlüsse beurkundet. Daher unterlägen sie nach dem preufsischen Stempelgesetze vom 7. März 1822 als Kauf- und Lieferungsverträge einem Stempel von $^1/_3$ %, weil das preufsische Gesetz vom 6. Juni 1884 die königliche Cabinetsordre vom 30. April 1847 über die Befreiung der Verträge im kaufmännischen Verkehre aufgehoben habe, andererseits das Reichsgesetz vom 1. Juli 1881, insoweit es solche Verträge einem Reichsstempel von 20 ₰ unterworfen und damit vom Landesstempel befreit habe, durch das Reichsgesetz vom 29. Mai 1885 beseitigt worden sei, hiernach aber diese Verträge wieder dem Landesstempel unterlagen. Das Reichsbörsengesetz von 1885, worauf das erste Urtheil begründet sei, treffe untergebens schon deshalb nicht zu, weil es im Gegensatze zu dem Reichsstempelgesetz von 1881 und dem preufsischen Stempelgesetze von 1822 nicht Urkundenstempel zum Gegenstand habe, sondern eine Geschäftssteuer ausschliefslich für börsenmäfsige Geschäfte, welche hier nicht in Frage standen. Die Befreiung vom Landesstempel nach § 17 des Reichsbörsengesetzes trete nur ein bei den durch die Tarifnummer 4 der Reichsabgabe unterworfenen Geschäften und den unter »Befreiungen« von solchen ausgeschlossenen. Auf nicht börsenmäfsige Geschäfte beziehe das Gesetz sich gar nicht, könne daher auch solche nicht vom Landesstempel befreien.

Wenn zwar die Gesetzgebungsfactoren durch die der Tarifnummer 4 beigefügte Anmerkung über Steuerfreiheit der von Producenten abgeschlossenen Geschäfte deren möglichste Begünstigung bezweckt hätten, so sei doch von einer gleichzeitigen Befreiung von der Landessteuer gar keine Rede gewesen, Niemand habe überhaupt an die Möglichkeit gedacht, dafs diese Geschäfte, wenn sie nicht reichssteuerpflichtig seien, einer Landessteuer unterliegen möchten. Eine Befreiung von solcher könne durch jene Anmerkung schon deshalb nicht bezweckt sein, weil darin ein Verstofs gegen Artikel 4 Nr. 2 der Reichsverfassung enthalten wäre, wonach das Reich nur die von seiner Gesetzgebung erfafsten und mit Reichsabgaben belegten, nicht aber auch von solchen befreite Gegenstände vom Landesstempel zu befreien befugt sei.

Die Klägerin beantragte kostenfällige Verwerfung der Berufung und führte aus:

Mit Unrecht erblicke Beklagte in der vorliegenden Correspondenz eine steuerpflichtige Beurkundung, da hierzu ein förmlicher schriftlicher Vertrag erforderlich sei.

Aber auch die Schriftstücke über Kauf- und Lieferungsgeschäfte der Producenten seien seit Erlafs des Reichsgesetzes vom 29. Mai 1885 nicht nur von Reichsabgaben, sondern zugleich vom Landesstempel befreit.

Das Reichsgesetz vom 1. Juli 1881 habe die Tarifposition »Kauf- und Lieferungsverträge« des preufsischen Gesetzes vom 7. März 1822 bezüglich der Geschäfte im kaufmännischen Verkehre aufgehoben, das preufsische Gesetz vom 6. Juli 1884 die ganze Tarifposition entsprechend den durch die Reichsgesetzgebung daran bereits vorgenommenen Abänderungen umgestaltet, und hierbei die Cabinetsordre vom 30. April 1847 auch formell aufgehoben, weil die kaufmännischen Kauf- und Lieferungsgeschäfte, seitdem sie durch das Reichsgesetz von 1881 mit einem Reichsstempel von 20 ₰ belegt worden, einem Landesstempel überhaupt nicht mehr unterworfen gewesen. Die Befreiung dieser Geschäfte auch von der Reichsabgabe durch das Reichsgesetz von 1885 habe nicht deren Belastung mit einem höheren Landesstempel zur Folge haben können, weil das durch das Reichsgesetz von 1881 beseitigte Landesgesetz mit Aufhebung jenes Reichsgesetzes nicht wieder habe aufleben können. Sodann habe das Reichsgesetz von 1885 nach Absicht aller Gesetzgebungsfactoren die frag-

lichen Geschäfte nur deshalb von der Steuer des Reichsgesetzes von 1881 befreit, um die Producenten weiter zu begünstigen. Die Steuerfreiheit der Producenten sei nur deshalb nicht nach dem Entwurfe als Nr. 3 der Befreiungen aufgeführt worden, um dieselbe durch die Anmerkung um so zweifelloser auszusprechen. Demnach müsse die in § 17 für die unter »Befreiungen« aufgeführten Geschäfte ausgesprochene Befreiung vom Landesstempel auch die Geschäfte der Anmerkung umfassen. Die Competenz des Reiches zu solcher Befreiung könne nicht zweifelhaft sein.

Offenbar mufste das Reich befugt sein, indem es auf die Besteuerung gewisser Arten von Geschäften verzichtet, deren Freiheit auch vom Landesstempel auszusprechen.

Im übrigen wird auf die Schriftsätze der Parteien sowie auf die Correspondenz und sonstigen Schriftstücke, welche zu den Gerichtsacten übergeben und zum Gegenstande der Verträge gemacht worden, Bezug genommen.

Entscheidungsgründe.

Mit Unrecht bestreitet Klägerin die Anwendbarkeit der Tarifposition »Kauf- und Lieferungsgeschäfte« des preufsischen Stempelgesetzes vom 7. März 1822 auf die hier fraglichen Geschäftsabschlüsse mit der Ausführung, jene Tarifposition sei durch das preufsische Gesetz vom 6. Juni 1884 völlig umgestaltet worden und sie könne daher auch, im Falle — entgegen der erstrichterlichen Entscheidung — anzunehmen sei, dafs Lieferungsgeschäfte, welche durch das Reichsgesetz vom 29. Mai 1885 der Besteuerung durch das Landesgesetz wieder anheimgefallen seien, nicht von selbst wieder in Wirksamkeit treten, sondern nur durch ein neues Landesgesetz neue Geltung erhalten. Das preufsische Gesetz von 1884 bezweckte, wie in Uebereinstimmung mit dessen Motiven bei der ersten Berathung im Abgeordnetenhause (Stenographische Berichte 1883/84 Band 3 S. 1604) der Finanzminister hervorhob, die Wiederherstellung des von 1822 bis 1847 bestandenen Rechtszustandes, nachdem die Bedenken, welche in der Cabinetsordre vom 30. April 1847 berücksichtigt worden, durch die Reichsstempelgesetzgebung von 1881 weggefallen seien, indem letztere das grofse Gebiet, auf welchem der $^1/_3$ % Stempel als zu drückend empfunden worden, der Landesgesetzgebung entzogen habe. Wenn nun auch dem nur die Aufhebung jener Cabinetsordre aussprechenden Gesetzentwurfe einige weitere, an die §§ 9a und b des Reichsgesetzes von 1881 anschliefsende Bestimmungen hinzugefügt worden sind, so sollte das neue Gesetz doch auch in dieser Fassung keineswegs eine vollständige Neuregelung der Landessteuer von kaufmännischen Kauf- und Lieferungsgeschäften enthalten, da vielmehr allseitiges Einverständnifs darüber erklärt wurde, dafs die in § 9c des Reichsgesetzes der Landesbesteuerung überlassenen Geschäfte „über weder als gewerbliche Betriebsmaterialien noch zur Weiterveräufserung dienende Sachen und Waaren" infolge Aufhebung der Cabinetsordre von 1847 dem Werthstempel von $^1/_3$ % nach dem Gesetze vom 7. März 1822 wieder unterliegen würden, den diese Geschäfte auch füglich tragen könnten. Somit kann die fortdauernde Geltung dieses Gesetzes für alle der Landesbesteuerung anheimfallenden Kauf- und Lieferungsgeschäfte nicht zweifelhaft erscheinen.

Bezüglich der weiteren Frage, ob die in Rede stehenden Geschäfte, seitdem sie von der Reichsabgabe des Reichsgesetzes von 1881 durch das abändernde Reichsgesetz vom 29. Mai 1885 befreit wurden, der Landesbesteuerung wieder anheimgefallen sind, ist den zutreffenden Ausführungen des Landgerichts beizupflichten.

Das Reichsgesetz von 1881 belastete in Tarifposition 4a:

> Schriftstücke über den Abschlufs und die Prolongation eines Kauf-, Rückkauf-, Tausch- oder Lieferungsgeschäftes, welches . . . . . Mengen von solchen Waaren, die nach Gewicht, Mafs oder Zahl gehandelt zu werden pflegen, zum Gegenstande hat, mit einem Fixstempel von 20 ₰ (als Zeitgeschäfte mit 1 ℳ).

Die dem Landesstempel belassenen Ausnahmen im § 9, speciell 9c, sind schon oben berührt worden.

Nach Erlafs des preufsischen Gesetzes vom 6. Juni 1884 brachten im Reichstage die Abgeordneten von Wedell-Malchow und Genossen einen Gesetzentwurf behufs Abänderung des Reichsgesetzes von 1881 ein, welcher an Stelle des Fixstempels einen procentualen Stempel einführen und insbesondere die Tarifposititìon 4 umgestalten sollte. Diese erlangte im Gesetze folgende Fassung unter 4 B:

> Kauf- und sonstige Anschaffungsgeschäfte, welche unter Zugrundelegung von Usancen einer Börse geschlossen werden, über Mengen von Waaren, die börsenmäfsig gehandelt werden, $^2/_{10}$ pro Tausend.
>
> Als börsenmäfsig gehandelt gelten diejenigen Waaren, für welche an der Börse, deren Usancen für das Geschäft mafsgebend sind, Terminpreise notirt werden.

Der Tarifposition 4 folgten im von Wedell-schen Entwurfe verschiedene »Befreiungen«, darunter:

> 3, für Geschäfte über solche zur Weiterveräufserung bestimmte Sachen oder Waaren, welche „von einem der Contrahenten erzeugt oder handwerks- oder fabrikmäfsig hergestellt sind".

Bei der 3. Berathung wurde unter Beseitigung

dieser Nr. 3 der »Befreiungen« der Tarifposition 4 B eine »Anmerkung« beigefügt:

Kauf- und sonstige Anschaffungsgeschäfte über im Inlande von einem der Contrahenten erzeugte oder hergestellte Mengen von Sachen oder Waaren sind steuerfrei.

Wie der Abgeordnete Gamp als Berichterstatter der Commission (Stenographische Berichte, Band 4, S. 2640, 1. Spalte) erklärte, ist diese Bestimmung nur deshalb, statt unter »Befreiungen«, als besondere Anmerkung aufgenommen worden, um einer nicht beabsichtigten Auslegung entgegenzutreten und die Steuerfreiheit der fraglichen Geschäfte noch sicherer zu stellen. Damit werde den — insbesondere auch vom Reichskanzler vertretenen — Interessen der Producenten in Landwirthschaft und Industrie vollständig Rechnung getragen.

Hiernach mufs aber die in § 17 des Gesetzes ausgesprochene Befreiung vom Landesstempel für „die nach der Tarifnummer 4 abgabepflichtigen“ sowie „für die unter »Befreiungen« aufgeführten Geschäfte“, nicht nur auf die noch jetzt unter »Befreiungen«, sondern auch auf die in der Anmerkung bezeichneten Anwendung finden, da ja diese, den übrigen »Befreiungen« unmittelbar vorgesetzte Anmerkung thatsächlich auch nur eine Befreiung enthält.

Da diese Umgestaltung der Nr. 3 der Befreiungen zu einer Anmerkung erst in dritter Berathung erfolgt, so ist es erklärlich, dafs hierbei übersehen wurde, bei dem — in allen Berathungen unbeachtet gebliebenen — § 17 des Gesetzentwurfes ebenfalls eine entsprechende Fassungsänderung vorzunehmen.

Andererseits wurde ja von keiner Seite etwa beabsichtigt, durch die Ausscheidung der Nr. 3 der Befreiungen zu einer Anmerkung den darin bezeichneten Geschäften die Befreiung vom Landesstempel nach § 17 zu entziehen, da vielmehr alle Betheiligten mit dem Reichskanzler einig darin waren, dafs „der Producent für das, was er producirt, frei sein“ solle (Band 4, S. 2525). Dafs allerdings von der Befreiung vom Landesstempel bei den Berathungen überhaupt keine Rede gewesen ist, erklärt sich einerseits dadurch, dafs der bezügliche § 17 ganz unangefochten geblieben, die Befreiung von den Landessteuern daher als gesichert erscheinen mufste, andererseits dadurch, dafs letztere ja nicht erst einzuführen, vielmehr in dieser Hinsicht nur der durch das Reichsgesetz von 1881 geschaffene Rechtszustand zu erhalten war, an die Möglichkeit einer Aenderung desselben im Sinne der heutigen Ausführungen des Beklagten aber, wonach diese Geschäfte seit ihrer Befreiung von der kleinen Reichsabgabe des Reichsgesetzes von 1881 in Preufsen wieder dem seit Jahrzehnten für sie unbillig drückend anerkannten $^1/_3$ % Stempel des Gesetzes vom 7. März 1822 unterliegen sollen, bei der allseitig bestehenden Absicht weiterer Begünstigung der Producenten Niemand denken konnte.

Ebensowenig aber darf die — in ihrem Wortlaut ganz allgemein gefafste — Anmerkung eine einschränkende Auslegung mit Rücksicht auf ihre Stellung unter der Tarifnummer 4 B dahin erhalten, dafs sie nur solche Geschäfte der Producenten, welche zur Kategorie der Nr. 4 B gehörten, also börsenmäfsig gehandelte, betreffen solle.

Ist ja doch nach den Erklärungen des Abgeordneten Gamp diese Bestimmung eben deshalb als besondere Anmerkung hingestellt worden, um die vom Reichskanzler befürchtete Prüfung der Verträge von Producenten auf etwaige Aehnlichkeit mit börsenmäfsigen auszuschliefsen.

Da ferner Gamp ausdrücklich erklärt hat, man habe die Absicht, die Transactionen der Industrie, der Landwirthschaft und des Handwerks von der Stempelsteuer zu befreien — bei Geschäften des Handwerks aber doch wohl nicht an börsenmäfsige zu denken ist — so mufs in der Anmerkung ein ganz allgemeiner Ausspruch erblickt werden.

Kann dadurch freilich eine Befreiung von der Reichsbörsensteuer nur für börsenmäfsige Geschäfte, also solche über Waaren, für welche an einer Börse Terminpreise notirt werden, eintreten, so mufs die Anmerkung in Verbindung mit § 17 eine ganz allgemeine Befreiung der Geschäfte der Producenten von der Landessteuer, beziehungsweise untergebens eine Fortdauer der schon bei Erlafs des Reichsbörsengesetzes bestehenden Befreiung, bewirken.

Ist auch vielleicht zuzugeben, dafs eine besondere hierauf gerichtete Absicht der Gesetzgeber nicht bestanden haben möchte, so entspricht doch das nach dieser Auslegung eintretende Ergebnifs sowohl dem ganz allgemeinen Wortlaute der Bestimmung, als der nicht nur auf Erstattung der bestehenden, sondern auch noch weitergehende Befreiung der Producenten gerichteten Absicht aller Factoren der Gesetzgebung.

Unbegründet erscheint endlich auch der Einwand der Beklagten, eine solche Auslegung könne deshalb nicht annehmbar erscheinen, weil die Reichsgesetzgebung zur Befreiung von Landessteuern nur hinsichtlich der von ihr zu Gegenständen der Reichsbesteuerung gemachten Geschäfte befugt gewesen. Zunächst ist zu beachten, dafs die hier fraglichen Geschäfte durch das sie mit Reichsabgaben belastende Reichsgesetz von 1881 der Landesbesteuerung entzogen waren.

Sodann sprachen die Motive dieses Gesetzes ganz allgemein aus, die Besteuerung des Handelsverkehrs bilde einen Gegenstand, welcher nur im

Wege der Reichsgesetzgebung geregelt werden könne.

Jedenfalls aber ist nicht abzusehen, weshalb ein Reichsgesetz, indem es Reichsabgaben für Handelsgeschäfte festgestellt, nicht für gewisse Arten derselben im Gesammtinteresse des Handelsverkehrs, indem es deren Befreiung von Reichsabgaben anordnet, auch eine Belastung mit Landessteuern — insbesondere, wie gerade hier in Frage steht, in weit höherem Mafse — sollte ausschliefsen können.

Sind nach obigen Ausführungen alle Schriftstücke über den Abschlufs von Kauf- und Lieferungsgeschäften der Producenten von Landessteuern frei zu erachten, so bedarf es untergebens einer Erörterung überhaupt nicht, ob in der vorliegenden Correspondenz eine stempelpflichtige Beurkundung der hier fraglichen 4 Geschäftsabschlüsse der Klägerin zu erblicken sei.

Somit ist die Beklagte mit Recht zur Rückerstattung der von der Stempelbehörde defectirten, seitens der Klägerin unter Vorbehalt gezahlten Stempelbeträge nebst Zinsen vom Klagetage verurtheilt worden, daher die Berufung unter Kostenfolge zu verwerfen.

Die Reform der Branntweinsteuer.

Voraussichtlich wird den Reichstag demnächst wieder eine Branntweinsteuer-Vorlage beschäftigen. Es ist bekannt, dafs von dem Gelingen einer ausgiebigen Besteuerung des Branntweins wesentlich die Ordnung des Reichsfinanzwesens abhängt, dessen jetziger unerfreulicher Zustand höchst nachtheilig auch auf die Finanzlage der Einzelstaaten und die wirthschaftlichen Zustände derselben einwirkt. Wir erinnern daran, dafs in Preufsen die an sich so bedauerliche Verquickung der Ueberschüsse der Staatseisenbahnen mit dem Gesammtergebnifs der Einnahmen und Ausgaben des Staats, bei den Deficits, welche sich seit einer Reihe von Jahren ergeben haben, eine regelmäfsige Tilgung der Staatseisenbahnschuld verhindert, und damit die Aussicht auf höchst nothwendige Tarifermäfsigungen in immer weitere Ferne gerückt hat. Eine Ordnung der Reichsfinanzen, wie der Reichskanzler Fürst Bismarck sie lange Zeit, aber bisher leider vergeblich, angestrebt hat, und zu welcher eine ergiebige Branntweinsteuer als erster erfreulicher Schritt zu betrachten ist, würde auch die Ordnung der preufsischen Finanzlage ermöglichen und damit dem erwähnten, die wirthschaftlichen Verhältnisse schwer schädigenden Unwesen ein Ende bereiten. Bei dem grofsen Interesse, welches die Frage der Reform der Branntweinsteuer demgemäfs in Anspruch nehmen mufs, dürfte den Lesern von »Stahl und Eisen« eine kurze Uebersicht über die in den letzten Jahren unternommenen, aber sämmtlich gescheiterten Versuche, eine befriedigende Lösung dieser Frage zu erzielen, nicht unerwünscht sein.

Wir folgen bei unserer Darlegung einer im ersten Heft des »Finanz-Archivs« p. 1887 erschienenen sehr umfangreichen Abhandlung von Dr. Julius Wolff über die Branntweinsteuer in Europa und den Ver. Staaten von Nord-Amerika.

Nachdem das letzte Mal im Jahr 1869 ein Antrag abgelehnt worden war, welchen die Regierung auf Erhöhung der Branntweinsteuer stellte, hatte 15 Jahre lang vollständige Ruhe in der Branntweinsteuer-Gesetzgebung des Norddeutschen Steuervereins geherrscht. Erst Ende 1884 wieder tauchten von verschiedenen Seiten Gerüchte auf, dafs die Reichsregierung sich mit der Absicht einer Steuerreform und Steuererhöhung trage. Am 17. Januar 1885 überreichte der »Verein der Spiritusfabriken in Deutschland« dem Reichskanzler eine Denkschrift, in welcher der Nothstand in der Spiritusindustrie auf die Exportprämien, welche andere Staaten gewähren, zurückgeführt wurde, während Deutschland für den ausgeführten Spiritus nicht einmal die volle Steuer zurückgebe. In der Denkschrift wurde eine Erhöhung der Ausfuhrvergütung von 16 auf 21 ℳ und ein Zuschlag von 10 % zur Maischraumsteuer vorgeschlagen. Wolff weist nach, dafs die Denkschrift tendenziös abgefafst ist; so z. B. schliefsen die 16 ℳ Ausfuhrvergütung schon eine Prämie von $1\frac{1}{2}$ ℳ in sich; auch seien die Prämien der fremden Ausfuhrgebiete zu hoch angeschlagen.

Im März 1885 wurden die Vorschläge der Denkschrift in einem von Uhden und Genossen formulirten Antrag vor den Reichstag gebracht. Der Reichstag wurde im Mai geschlossen — der Antrag Uhden war nicht zur Berathung gekommen und war damit als abgelehnt zu betrachten. Die Schuld der Abweisung lag beim Centrum, welches beschlossen hatte, gegen ihn zu stimmen.

Im Januar 1886 wurden die Bestimmungen

eines Branntweinmonopol-Entwurfs bekannt, und im Februar wurde derselbe mit Motiven dem Reichstag vorgelegt. In der Begründung wurden die Bedenken gegen eine Erhöhung der Maischraumsteuer und gegen die Einführung der Fabricatsteuer geltend gemacht. Wolff bemerkt, dafs der Fabricatsteuer in der Begründung nicht volle Gerechtigkeit widerfahren sei.

Ein Branntweinmonopol konnte in 3 Formen gedacht werden:

1. In der Form der Uebernahme der ganzen Branntweinerzeugung und des Branntweinverkaufs durch den Staat.
2. In der Form der Uebernahme nur einer oder mehrerer den Branntwein betreffender specieller Thätigkeiten durch den Staat.
3. In der Form der Einschiebung des Fiscus zwischen die — im übrigen unverletzt gelassenen — gewerblichen Thätigkeiten, welche sich mit dem Branntwein beschäftigen.

Das deutsche Monopolproject fällt unter die zweite Kategorie. Es liefs die Brennerei als Privatgewerbe bestehen, übernahm aber ihr Product zur Weiterverarbeitung und zum Verkaufe. Der Monopolertrag wurde gesucht in der Differenz des staatlichen Ankaufspreises (Kosten der Raffination und Verarbeitung) und des Kleinverkaufpreises. Als Ankaufspreis des Rohspiritus waren 30 bis 40 ℳ, als Verkaufspreis 200 bis 300 ℳ per Hektoliter absoluten Alkohols angesetzt. Der Staat rückte in die Stellung des Raffineurs und Zwischenhändlers ein. Seinen Ertrag gewann das Monopol vorzugsweise durch die Ansichnahme des bisherigen Schankgewinnes. Der Schankwirth sollte durch eine geringe Entschädigung abgefunden werden.

Abgesehen von der Realentschädigung waren Personalentschädigungen vorgesehen 1. für die mit der Reinigung von Spiritus und Herstellung von Consumbranntwein beschäftigten Gewerbtreibenden, welche ihre gewerblichen Anstalten nicht an die Monopol-Verwaltung verkauften, für ihr technisch ausgebildetes Hülfspersonal und ihre technisch gebildeten Arbeiter; 2. (wie oben bemerkt) für die Schankwirthe und das für den Handel mit Branntwein technisch ausgebildete Hülfspersonal. Der finanzielle Ertrag des Monopols wurde in Einnahmen und Ausgaben wie folgt berechnet:

Einnahmen . .	668 692 000 ℳ
Ausgaben . .	365 948 000 „
Reinertrag .	302 644 000 ℳ

Am 23. Januar 1886 trat der Verein der Spiritusfabricanten zu einer aufserordentlichen General-Versammlung zusammen, auf deren Tagesordnung die Discussion des Monopolprojects stand. Die Abstimmung über das Project ergab folgendes Resultat.

Es stimmten

	für das Monopol mit in Resolutionen niedergelegten Amendements	gegen das Monopol
Kartoffelbrenner . .	230	52
Spiritushändler . . .	3	32
Kornbrenner	7	22

Wolff bemerkt hierzu: „Dieses Stimmenverhältnifs kennzeichnet ganz getreu die Aufnahme, welche der Monopol-Entwurf in den betheiligten Kreisen fand. Dafs er die Spiritushändler gegen sich hatte, war nur zu natürlich. Nicht in gleicher Weise ist die Haltung der Kornbrenner verständlich.“ W. erklärt dieselbe dadurch, dafs ihnen die sie betreffenden Zusagen des Entwurfs nicht präcis und sicher genug schienen, und weil sie ferner in der Mehrzahl nicht für den offenen Markt producirten.

Die Darlegung des Monopolentwurfs, dafs ein Consumrückgang von vielleicht 20 % in Aussicht zu nehmen sei, und dafs das Monopol eine Erhöhung des Detailpreises, eine bedeutende Verminderung der Branntweinschenken, und einen wichtigen sanitären Fortschritt bedeute, weil es allein volle Sicherheit gegen die Abgabe „giftiger und verfälschter Fabricate“ geben könne, giebt W. als richtig zu. Dagegen ist nach seiner Ansicht die Monopol-Einnahme aus dem Verkauf im Inland zu niedrig angesetzt. Das sich ergebende Mehr der Einnahmen gegen die Berechnung des Entwurfs reiche aber aus, um trotz einer eventuell gröfseren Erfordernifs an Entschädigungen und Gehalten den Ertrag von 303 Mill. als nicht zu hoch gegriffen erscheinen zu lassen.

Je näher die Zeit heranrückte, in welcher die Würfel über das Schicksal des Monopols im Reichstag fallen sollten, desto weitere Kreise zog die Agitation gegen dasselbe. Am 4. März 1886 fand die erste Lesung statt, am 5. März wurde dieselbe fortgeführt, am 6. März beendet. Beachtenswerth findet W. die bei der Debatte von Wedell-Malchow gegebenen Anregungen, z. B. ob die Fabrication von Rohspiritus zum Export nicht freizugeben sei, sowie auch der Ausschank und der Kleinhandel. Die von Eugen Richter gegen das Monopol erhobenen Einwände sind nach Wolffs Ansicht gröfstentheils unberechtigt. Am 12. März 1886 trat die Reichstagscommission für das Branntweinmonopol zu ihrer ersten Sitzung zusammen. In der zweiten, welche sie am 16. März abhielt, wurde ohne wesentliche Debatte die ganze Vorlage abgelehnt. Am 26. und 27. März nahm der Reichstag die zweite Lesung des Entwurfs vor, um den letzteren schliefslich mit 181 gegen 3 Stimmen — 37 Abgeordnete enthielten sich der Abstimmung — zu verwerfen. Freiherr v. Hertling constatirte, dafs 10 387 Petitionen eingegangen

waren, davon nur 42 für das Monopol ohne besondere Abänderungen. Von den gegnerischen Petitionen befürworteten 678 eine andere Entschädigung, 281 erklärten sich mit einer Erhöhung der Branntweinsteuer, 52 mit einer solchen nach vorausgegangener Enquête, einverstanden, 321 waren für Reform der Branntweinbesteuerung.

Trotz der den süddeutschen Staaten (Bayern, Württemberg, Baden) zugedachten reichlichen Vortheile aus dem Monopolertrag war dennoch die Bevölkerung Süddeutschlands, und in Bayern überdies der Landtag, gegen das Monopol aufgetreten.

Noch bevor über das Monopol im Reichstag abgestimmt worden war, hatte die Reichs-Regierung die baldige Vorlage eines neuen Entwurfs, welcher auf dem Weg der Besteuerung höhere Einnahmen aus dem Branntwein zu ziehen suchen werde, angekündigt. In den ersten Tagen des Mai 1886 gelangte diese Vorlage an den Bundesrath, am 17. Mai an den Reichstag. Sie behielt die Maischraumsteuer bei, verknüpfte sie aber mit einer Consumsteuer. Der Branntwein sollte danach einer Verbrauchsabgabe unterliegen:

Vom 1. Oct. 1886 bis 30. Sept. 1887 von 0,40 ℳ p. l.
„ 1. „ 1887 „ 30. „ 1888 „ 0,80 „ „
„ 1. „ 1888 an 1,20 ℳ p. l. reinen Alkohols.

Die Maischraum- bezw. Materialsteuer sollte eine Ermäfsigung um 10 % erfahren.

Gleichzeitig wurde ein Eventualentwurf bekannt, nach welchem die Steuer bereits bei dem Austritt des Branntweins aus der Brennerei erhoben werden sollte.

Am 24. Mai fand die erste Lesung des Entwurfs im Reichstag statt. Das Ergebnifs war die Verweisung an eine Commission. In derselben hatte der Regierungsentwurf von Anbeginn keine Aussichten. Dagegen verständigten sich die Commissions-Mitglieder, welche der conservativen Partei, der Reichspartei und dem Centrum angehörten, über einen Gegenentwurf, welcher die Consumsteuer zu einer Lagersteuer umformen wollte. Derselbe wurde in der Commission in zweiter Lesung abgelehnt.

Die Regierung liefs es zur zweiten Lesung ihres Entwurfs im Plenum kommen. Am 26. Juni 1886 fand dieselbe statt. Die einzelnen Paragraphen wurden einstimmig abgelehnt.

Beim Reichstag waren zu dieser Steuervorlage 742 Petitionen eingegangen, darunter keine für Annahme der Vorlage.

Krupp und de Bange.

Die anhaltenden Befürchtungen vor dem Ausbruche eines Krieges zwischen Deutschland und Frankreich haben das in einigermafsen gefährdeter Lage an beide grenzende Ländchen der Belgier, das keine Lust verspürt, im Falle eines Zusammenstofses zwischen den beiden Grofsmächten nur als Puffer zu wirken, veranlafst, die Vervollständigung seiner militärischen Ausrüstung mit Eifer zu betreiben. Unter den in jüngster Zeit getroffenen Mafsnahmen hat die Vermehrung des Artillerieparks in den militärischen Fachkreisen ein ganz besonderes Interesse erweckt, weil es sich bei der Neubeschaffung um die Entscheidung zwischen den zwei, heutigen Tags oft genannten Geschützsystemen handelt. Wählen wir Krupp oder de Bange? war die inhaltsschwere Frage, vor welche das belgische Kriegsministerium sich gestellt sah.

Der Entscheid ist zu Gunsten Krupps ausgefallen.

Haben nun der Oberst de Bange und seine theilweise fanatischen Anhänger es verstanden, von Anbeginn ihres Auftretens höchst geräuschvoll die Lärmtrommel zu rühren, war denselben kein Mittel und kein Mittelchen zu gering, wenn es galt, sich einen äufseren Erfolg zu sichern, so war zu erwarten, dafs es dem Entscheide der belgischen Regierung an Angriffen nicht fehlen würde. Um denselben, deren Heftigkeit denn auch nichts zu wünschen übrig liefs und die sogar theilweise auf persönlichem Gebiete geführt wurden, gebührend entgegenzutreten, erachtete es der belgische Artillerielieutenant E. Monthaye für eine patriotische Pflicht, die Gründe auseinanderzusetzen, welche seinen vaterländischen Vorgesetzten bei der Bevorzugung des Kruppschen Systems mafsgebend gewesen sind. Er hat zu diesem Zwecke ein Buch, »Krupp et de Bange« (Bruxelles, Librairie Européenne C. Muquardt), geschrieben, welches wegen seiner Gründlichkeit und Unparteilichkeit berechtigtes Aufsehen erregt hat. Da die Ergebnisse, zu welchen der Verfasser am Schlusse gelangt, zugleich eine hübsche Antwort auf die öffentlichen Aufforderungen zu einem Wettkampfe sind, welche die Gesellschaft Cail, die Hauptvertreterin des Systems de Bange, sich von Zeit zu Zeit das Vergnügen macht, an die Gufsstahlfabrik von Fried. Krupp in Essen zu

richten*, so glauben wir uns den Dank unserer Leser zu erwerben, wenn wir versuchen, eine kurze Uebersicht des Inhalts genannten Buches mitzutheilen.

Der Verfasser gliedert sein Werk in drei Hauptabschnitte. Der erste derselben behandelt die Fragen, welches das beste Kanonenmetall ist und welches Geschützsystem die gröfste Leistung ergiebt. In dem zweiten Theile werden die Einzelheiten der Constructionen von Krupp und de Bange auseinandergesetzt und in bezug auf ihren Werth verglichen, während der dritte Theil einer Beschreibung der Gufsstahlfabrik von Fried. Krupp gewidmet ist.

Um die zunächst aufgeworfene Frage, welchem Material zur Herstellung der Geschützrohre der Vorrang gebühre, zu erörtern, geht Lieutenant Monthaye auf die Eigenschaften der bisher zu diesem Zweck benutzten Metalle und ihre Darstellungsweise ein. Das früher viel verwendete Gufseisen hat den Vorzug, verhältnifsmäfsig wenig unter der zerstörenden Einwirkung der Pulvergase zu leiden, aber den grofsen Mangel, dafs es, sowie es über die sehr niedrig liegende Elasticitätsgrenze hinaus beansprucht wird, auseinanderfliegt. Das Schmiedeisen ist wohl elastischer, vermag aber dem mit dem Aufschrumpfen von Ringen verknüpften Drucke nicht zu widerstehen, wird aufserdem durch die Pulvergase schnell zerstört und ist nicht genügend gleichartig in seinem Gefüge. Die gewöhnliche Bronze hat den unbestreitbaren Vorzug, dafs sie nicht zerreifst, auch wenn sie weit über die Elasticitätsgrenze beansprucht wird, sie ist aber infolge ihres Zinngehaltes den Einwirkungen der Pulvergase am allerstärksten ausgesetzt. Die nach dem Verfahren von Uchatius behandelten bronzenen Kanonenrohre besitzen die guten Eigenschaften der gewöhnlichen Bronze in erhöhtem Mafse, und es sind daher auch, während die erstgenannten Metalle zur Herstellung von Geschützen kaum noch verwendet werden, Kanonen aus Uchatius-Bronze in kleinen und mittleren Kalibern mit kleiner Pulverladung noch heute in Gebrauch. Das Material der Zukunft in der Kanonentechnik ist ohne Zweifel der Stahl. Derselbe ist in hohem Grade zäh und elastisch, das aus demselben hergestellte Kanonenrohr verträgt das Aufziehen der Ringe und widersteht der Einwirkung der Pulvergase. Für die aufserdem erforderliche vollkommene Gleichartigkeit des Gefüges des Metalles ist aber von grofser Wichtigkeit das Verfahren, welches bei der Herstellung des Stahles benutzt wird.

Puddelstahl spielt bei der Kanonenfabrication insofern eine Rolle, als er bei einigen Werken zur Herstellung der Ringe dient und einer der Bestandtheile ist, welche in den Tiegel wandern, in dem der Gufsstahl verschmolzen wird. Was den Bessemerstahl anbetrifft, so mufs derselbe nach dem heutigen Standpunkt der Metallurgie als Kanonenmaterial unbedingt verworfen werden. Der Grund liegt darin, dafs das Product nicht die genügende Sicherheit für Gleichartigkeit des Gefüges bietet. In dem Siemens-Martin-Ofen besitzt die Eisenhüttenkunde einen Apparat, dessen Erzeugnisse heutzutage dem im Converter erblasenen Flufseisen zu vielfachen Zwecken den Rang ablaufen und in welchem man auf billigem Wege grofse Massen von Gufsstahl erzeugen kann. Ist indessen auch das Erzeugnifs des Flammofens in bezug auf Reinheit und Gleichmäfsigkeit dem Bessemerstahl anerkanntermafsen bedeutend überlegen, so stimmen andererseits die Fachleute und die Erfahrung darin überein, dafs auch in diesem Metall die für die Kanonenfabrication erforderliche Regelmäfsigkeit nicht erreicht werden könne. Namentlich sind es gerade ältere französische Autoritäten, welche sich in diesem Sinne äufsern, und wenn auch seit ihren Forschungen ein Jahrzehnt dahingegangen ist, so behält doch ihr Urtheil, der Sache und der Begründung nach, heute noch seinen vollen Werth.

Frémy drückt sich folgendermafsen aus: „Wenn man im Siemens-Martin-Ofen eine neutrale, d. h. weder oxydirende noch reducirende Luftschicht über dem Bade herstellen könnte, so würde man unzweifelhaft einen zur Herstellung von Kanonenmetall vollkommen geeigneten Schmelzapparat besitzen. Soweit aber meine Kenntnisse des heutigen Flammofenbetriebes reichen, ist bei demselben die Gegenwart eines Ueberschusses von Roheisen nothwendig, welchem unter der Einwirkung einer oxydirenden Atmosphäre der Kohlenstoff entzogen wird. Unter diesen Umständen ist die Qualität des Metalles unbestimmt; sie wechselt mit der mehr oder minder vollständigen Entkohlung des Roheisens, welches man zugefügt hat, um das Bad flüssig zu erhalten. Der Siemens-Martin-Ofen ist also nicht als ein einfacher Schmelzapparat zu betrachten, sondern ebenso gut wie der Puddelofen und der Bessemer-Converter als ein Entkohlungsapparat, welcher auch die ganzen Unregelmäfsigkeiten der beiden letzteren Apparate besitzt. Bis wir aber eine derartige Vervollkommnung des Siemens-Martin-Processes erlangt haben, scheint es weiser zu sein, das Kanonenmetall durch Schmelzung im Tiegel zu erzeugen."

Frémy denkt auch, dafs in vielleicht nicht zu ferner Zukunft es einem geschickten Hüttenmanne gelingen wird, den Siemens-Martin-Procefs so zu führen, dafs er einen zur Geschützfabrication verwendbaren Stahl liefert, steht aber, wie aus den obigen Worten hervorgeht, auf dem Standpunkt, dafs diese Vervollkommnung jetzt noch nicht erreicht ist. Die Schlufsfolgerungen, die er zieht, sind folgende:

„Das sicherste Verfahren, um ein Metall zu

* Vergl. u. A. »Le Genie Civil«, Tome 8, p. 371.

erhalten, welches sich am besten für Kanonenrohre eignet, besteht darin, auf synthetischem Wege vorzugehen und härtbaren Stahl mit Schmiedeisen zusammenzuschmelzen. Diese beiden Materialien müssen so rein wie möglich sein; als Stahl empfiehlt sich in erster Linie Cementstahl und in zweiter Linie Puddelstahl oder Bessemer- und Siemens-Martin-Stahl. Bis der Siemens-Martin-Ofen der Herstellung des Kanonenmetalls vollkommen angepafst ist, mufs die Schmelzung der Einsätze in Tiegeln erfolgen."

In ähnlichem Sinne äufsert sich auch Valérius. Angesichts dieser bestimmten, jeden Zweifel ausschliefsenden Aeufserungen der französischen Gelehrten kann man sich nur darüber wundern, dafs die französische Regierung zur Erzeugung ihrer Kanonen das geringwerthigere Material nimmt, denn es ist offenkundig, dafs die Rohre der Feldgeschütze des Systems de Bange durchweg aus Siemens-Martin-Stahl bestehen. Bei der Abnahme von Kanonen ist es der französischen Regierung nämlich gleichgültig, in welchem Processe der zugehörige Stahl hergestellt wurde, sie ist zufrieden, wenn das Material den vorgeschriebenen Festigkeitsbedingungen genügt. Dafs aber diese Festigkeitsproben durchaus nicht hinreichen, um die Tauglichkeit eines Stahlblocks zur Geschützfabrication zu erweisen, geht aus den in einem späteren Kapitel des Monthayeschen Werkes citirten Erfahrungen hervor, die der französische Oberstlieutenant de la Rocque mit französischem Geschützstahl gesammelt hat. Andererseits ist es bekannt, dafs die Kruppschen Geschützrohre ihren Weltruf dem Umstande verdanken, dafs das zu ihrer Herstellung verwendete Metall aus in sorgfältigster Wahl zusammengesetzem Tiegelgufsstahl besteht.

Im zweiten Kapitel des ersten Theiles geht der Verfasser dazu über, den Verschlufsmechanismus und die Handhabung in den verschiedenen Fällen zu beschreiben. Er unterscheidet hierbei naturgemäfs Feldgeschütze und Kanonen schwereren Kalibers. Leider ist es uns wegen Raummangels versagt, auf die interessante Darstellung hier näher einzugehen, wir müssen uns vielmehr darauf beschränken, die Unterschiede in ihren Hauptzügen zu kennzeichnen. Der Hauptunterschied in dem Verschlusse einer Kruppschen Kanone einerseits und einer solchen von de Bange andererseits besteht darin, dafs bei ersterer die Bewegung des Verschlufsstückes senkrecht zur Seele des Rohres, bei letzerer dagegen in der Richtung der Seele selbst erfolgt. Bei einem Kruppschen Feldgeschütz besteht der Verschlufs aus einem, einen einfachen Block darstellenden Keil, der seitlich eingeschoben wird und welcher seinen Widerhalt bei den älteren Constructionen in entsprechenden Keillöchern der Rohrwandung selbst fand, heute aber in einem auf das Seelenrohr aufgeschrumpften Mantel gelagert ist. Wenn wir zu diesem Verschlufskeile noch die Verschlufsschraube zurechnen, so ist damit die Liste der Theile eines Kruppschen Verschlusses erschöpft und besteht in der That einer seiner Vorzüge in seiner aufserordentlichen Einfachheit. Hierzu tritt noch die schnelle und leichte Handhabung und die sichere Functionirung während des Schiefsens.

Das französische Verschlufssystem beruht auf der Anwendung einer Schraube, deren in das Ende des Kanonenrohres geschnittene Gänge die ganze Kraft des Stofses auffangen. Da das Gewinde auf regelmäfsigen Theilen des Umfanges in abwechselnden Streifen weggeschnitten ist, so genügt ein entsprechender Bruchtheil einer Umdrehung, um die Gewindegänge von Verschlufsschraube und Rohr aufser Berührung zu bringen und das Verschlufsstück herausziehen zu können. Infolge des enormen Druckes, der beim Abfeuern eines jeden Schusses auf das Gewinde ausgeübt wird, liegt natürlich die Gefahr sehr nahe, dafs dasselbe deformirt wird; ein weiterer Uebelstand besteht darin, dafs das Rohr durch das eingeschnittene Gewinde erheblich geschwächt wird, und es ist dies auch durch die vorgekommenen Unglücksfälle bestätigt worden.

Aufser dem Verschlufsmechanismus ist für die beiden Systeme noch die Art des Gasabschlusses am Boden der Seele charakteristisch. Krupp verwendet für alle Kaliber, von dem kleinsten bis zum gröfsten Geschütz die metallische sog. Broadwell-Liderung. In dem Ende des Seelenrohres ist ein Stahlring mit federndem Rand gelagert, der sich mit seiner breiteren Grundfläche gegen eine Stahlplatte im Keil anlegt. Der Druck der Pulvergase prefst den Ring einerseits gegen das Lager im Seelenrohr, andererseits gegen die Liderungsplatte im Keil immer fester an und bewirkt so den Gasabschlufs. De Bange bedient sich der von ihm ausgebildeten plastischen Liderung, welche aus einem aus Segeltuch angefertigten, mit Zinn- und Messingringen auf den Endflächen verstärkten ringförmigen Sacke besteht, der mit einer Mischung von Asbest und Talg gefüllt ist. Dieser Kuchen liegt auf dem vorderen Ende der Verschlufsschraube und wird bedeckt durch einen mit dem centralen Zündstollen verbundenen und mit diesem in der Axrichtung des Verschlusses beweglichen pilzförmigen Kopf. Beim Schufs drücken die Gase den Kopf gegen den plastischen Ring und den Umfang dieses letzteren gegen die Seelenwand. Die Kruppsche Liderung hat sich bei allen Kalibern und allen Gasspannungen bewährt, die de Bange-Liderung hat zwar bei kleineren und mittleren Kalibern befriedigende Resultate ergeben, bei grofsen Kalibern dagegen bisher den Anforderungen nicht genügt.

In den folgenden Kapiteln beschäftigt sich der Verfasser mit der ballistischen Leistung und der Trefffähigkeit der Feld-, Belagerungs- und Festungs-

geschütze beider Systeme, wobei er an der Hand der vorhandenen Thatsachen die unzweifelhafte Ueberlegenheit der von Krupp hergestellten Geschütze darthut. Was die stärkeren Kaliber anbetrifft, so existirt von de Bange nicht eine praktisch erprobte Kanone, welche sich mit den grofsen Geschützen von Krupp messen könnte, deren Leistung und Treffähigkeit unerhört sind und welche an fast alle Staaten der Welt geliefert werden. Nicht unerwähnt wollen wir die Bemerkung lassen, dafs bei ähnlichen Vergleichen sehr häufig der Fehler gemacht wird, dafs man Kruppsche Geschütze älteren Datums viel später ausgeführten anderer Systeme gegenüberstellt.

Zu der Verbreitung der Geschütze übergehend, stellt Lieutenant Monthaye die interessante Thatsache fest, dafs die meisten Mächte — Frankreich natürlich ausgenommen — seit jeher in enger Beziehung zu Krupp gestanden haben. Unter diesen Ländern sehen wir Rufsland, Oesterreich, Italien, Spanien, die Türkei, Schweden, Dänemark, Holland, Portugal, die Schweiz, Griechenland, Belgien; selbst Grofsbritannien hat versucht, von Krupp einige Geschütze „zur Probe“ zu erhalten, allerdings vergeblich, weil die Firma sich auf Lieferung von einzelnen Modellen nicht einlassen wollte.

Der zweite Abschnitt dient dem Verfasser dazu, um in sachlicher Weise die in letzter Zeit auf Krupp erfolgten Angriffe, die in dem Vorwurf gipfelten, dafs sein Etablissement nicht mehr auf der Höhe der Zeit stehe, zu widerlegen. Auf die persönlichen Angriffe läfst er sich hierbei nicht ein, er hält sich nur an die Thatsachen, um in jedem einzelnen Falle die Haltlosigkeit der gegnerischen Behauptung zu erweisen. Der Vergleich der Unglücksfälle, welche bei den beiden Systemen vorgekommen sind, fällt trotz der verhältnifsmäfsigen Jugend des Systems de Bange in auffallender Weise zu Gunsten Krupps aus; weifs doch sogar Oberstlieutenant de la Rocque nur 13 bei Kruppschen Geschützen eingetretene Unfälle aufzuzählen. Monthaye erhöht die Zahl nach eigener und genauerer Kenntnifs auf 25. Dieselbe bezieht sich auf 21 000 Kanonen und auf einen Zeitraum von 30 Jahren, und 16 der 25 Fälle liegen vor 1868!

Mit besonderer Vorliebe wird von den Vertheidigern des Systems de Bange das Ereignifs der jüngsten Kanonenbestellung in Serbien herangezogen. Nach vergleichenden Schiefsversuchen i. J. 1884 gab dieses Land bekanntlich dem System de Bange den Vorzug. In eingehender Darstellung der Vorgänge weist der Verfasser den Grund nach, weshalb trotz der unzweifelhaften Ueberlegenheit der Kruppschen Geschütze de Bange den Sieg damals errungen hat. Derselbe ist einfach der, dafs das Comptoir d'Escompte in Paris, welches bei der vorzugsweise sich mit der Herstellung von de Bange-Geschützen befassenden Gesellschaft Cail lebhaft interessirt ist, eine Anleihe von 40 Millionen Franken mit der serbischen Regierung abgeschlossen hat. Unter den Werthen, welche die serbische Regierung hierfür erhielt, erscheint in erster Linie das Artillerie-Material von der Cailschen Fabrik.

In einer Zusammenstellung am Schlusse des zweiten Abschnittes betont der Verfasser auch noch den Umstand, dafs der praktische Werth und die Brauchbarkeit der Kanonen von de Bange auf dem Schlachtfelde bisher noch in keiner Weise erwiesen sei, während im Gegensatze dazu die Kruppschen Kanonen sich in allen bedeutenden Kriegen der letzten 25 Jahre glänzend bewährt haben.

Den natürlichen Beschlufs des Ganzen bildet die Beschreibung eines Besuchs der Kruppschen Fabrik. „Der gegenwärtige Besitzer“, schliefst Monthaye seine lebendige Schilderung, „ist ein Greis von 74 Jahren, dessen eiserne Gesundheit und Thatkraft aber dem Alter und der Krankheit Trotz bieten; er ist noch gegenwärtig der Mittelpunkt, um den sich alle jene weit gedehnten Unternehmungen drehen, deren Ausgangspunkt die Gufsstahlfabrik von Essen ist. Man hat ihn den »Kanonenkönig« genannt, wie man den verstorbenen van der Bilt als »Eisenbahnkönig« bezeichnete. Dieser Beiname ist von geringer innerer Bedeutung für den grofsen amerikanischen Finanzmann, der sich damit begnügte, die Antheilscheine der von ihm für gut erkannten Eisenbahnlinien aufzukaufen, selbst aber in seinem ganzen Leben nicht einen Kilometer Geleise baute; der ehrende Beiname kommt dagegen mit vollem Recht Herrn Krupp zu, weil er selbst nicht nur der Schöpfer eines eigenen Geschützsystems, sondern auch des Metalles ist, aus welchem es erzeugt wird.“

Mit gröfster Befriedigung wird der deutsche Leser dies von einem Ausländer geschriebene Buch aus der Hand legen, in welchem die hohen Verdienste eines Landsmannes, auf den er mit Stolz zu blicken gewöhnt ist, in sachgemäfser, vorurtheilsfreier Darstellung gewürdigt sind.

Die socialen Aufgaben der Arbeitgeber.

Im Verlage von Julius Springer zu Berlin erschien jüngst unter obiger Aufschrift ein Schriftchen des Reichstagsabgeordneten W. Oechelhaeuser, das eine Fortsetzung und Ergänzung der früher veröffentlichten Abhandlung über »die Arbeiterfrage« bildet. Lediglich die angesehene, einflufsreiche Stellung des Verfassers veranlafst uns zu einer Besprechung, weniger der Inhalt selbst, der sich mit geringer Ausnahme nur über längst Bekanntes, bereits vielfach besser und bestimmter Gesagtes verbreitet. Die Hauptsache dürfte der, übrigens keineswegs mit Zahlen und sonstigen Beweismitteln begründete, Vorschlag sein, dafs unter mäfsiger Beihülfe von Staat und Gemeinde die Kosten für Alters- und Invalidenversorgung durch einen Beitrag von 2 % der Löhne seitens der Arbeitgeber und von 1 % seitens der Arbeiter aufgebracht werden sollen.

Wenn von verschiedenen Seiten lebhafter Beifall gespendet wird, so macht dessen Ursprung den Unbefangenen doch etwas bedenklich.

Als Zweck des Büchleins bezeichnet der Verfasser: „diejenigen Arbeitgeber, welche auf socialem Gebiet noch allzu lässig geblieben sind, an die strengere Erfüllung ihrer Verpflichtungen sowohl zur Theilnahme an dem Kampfe gegen die Socialdemokratie als an den Bestrebungen zur Besserung des Loses der Arbeiter zu mahnen." Eigenthümlich berührt dabei, dafs anscheinend nur die Furcht vor dem drohenden Gespenst der Socialdemokratie Vorschläge über Wohlthätigkeitsanstalten gezeitigt hat, die von einem Theile der Industriellen, ehe man an die Gefahren des Socialismus überhaupt dachte, lediglich aus Menschlichkeits- und Nützlichkeitsrücksichten in grofsartigem Mafsstabe bereits geschaffen wurden.

Die Einleitung schildert das Anwachsen der Socialdemokratie in Europa und Amerika, erblickt namentlich in den neuerdings bekundeten Hinneigungen der Trade Unions in England und der Knights of Labour in den Ver. Staaten zu socialdemokratischen Anschauungen eine grofse Gefahr für die Gesellschaft. Uns bedünkt, dafs das Einführen von socialdemokratischen oder gar anarchistischen Bestrebungen in jene Arbeiterverbände den Todeskeim in die sonst so mächtigen Vereine überträgt, denn nothgedrungen rufen sie damit den ganzen Widerstand von Staat und Besitzstand hervor, an dem die Wogen der socialistischen Hochfluth sich brechen werden. Ein Beispiel dafür ist das kraftvolle Niederwerfen des Aufstandes in Chicago.

Der Socialismus ist so alt, als es starke gesellschaftliche Unterschiede und Gegensätze, als es Arme und Reiche giebt. Der römische Socialist Tiberius Grachus sprach einst auf dem Forum: „Die wilden Thiere Italiens haben ihre Höhlen und ein Lager, auf welchem sie ruhen. Die Männer aber, die für Italiens Herrschaft auf Tod und Leben kämpften, besitzen nichts als den Genufs der Luft und des Tageslichts, weil man diese ihnen nicht rauben kann. Ohne Hütte und Obdach irren sie mit Weib und Kind im Lande umher. Es ist ein Hohn, wenn die Feldherren in der Schlacht sie auffordern, für ihre Hausgötter und die Gräber ihrer Väter zu kämpfen; denn unter Allen ist kaum ein Einziger, der eine Grabstätte der Seinen und einen eigenen Hausaltar besitzt. Nur um Anderen Reichthümer, Glanz und schwelgerische Genüsse zu verschaffen, tragen sie das Schwert und sterben auf dem Schlachtfeld; sie haben die Welt besiegt und werden die Herren derselben genannt, ihnen selbst gehört auch nicht eine einzige Scholle Land." Die Reden der HH. Bebel, Liebknecht u. s. w. lauten heutzutage kaum anders.

Die ersten christlichen Gemeinden hatten Gütergemeinschaft, sahen sich aber später genöthigt, ihre socialistischen Grundsätze zu verlassen, wenn sie nicht auf allgemeine Verbreitung des Christenthums verzichten wollten. Was der mächtigsten und edelsten Religion nicht gelang, das erreicht die kahle Lehre der Socialistenführer nimmer, trotzdem sie einstweilen mit einigem Erfolge die schlimmen Triebe der Menschen ausbeuten.

Auch früher schon ist man über »Mein und Dein« sehr handgreiflich geworden. In den grofsen socialistischen Bewegungen ausgangs des Mittelalters und anfangs der Neuzeit, in den Bauernkriegen gingen Burgen und Klöster, Dörfer und Städte in Brand auf, verloren Tausende ihr Leben.

In Deutschland findet die Socialdemokratie ihre stärkste Stütze in dem allgemeinen, unbeschränkten Wahlrecht. Dasselbe ist weder eine politische Nothwendigkeit, noch überhaupt eine Wohlthat für die untersten Volksschichten. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs die Mehrheit vom Bundes- und Reichstag dessen Schädlichkeit einsehen. Wenn nur vereinzelte Stimmen die Beseitigung bisher verlangten, so liegt das bei den Volksvertretern lediglich an Rücksichten auf ihre gefährdeten Sitze. Allgemeines Wahlrecht einerseits und Ausnahmegesetze gegen Socialisten andererseits sind unseres Erachtens für die Dauer unverträgliche Gegensätze, weshalb eine Beseitigung des ersteren wohl in ernste Erwägung zu ziehen wäre, denn es fehlt dann der Haupt-

boden für die Wühlereien der Socialistenführer.

Herr Geheimrath Oechelhäuser erblickt in der Alters- und Invalidenversorgung den vorläufigen Schlufsstein unserer socialpolitischen Gesetzgebung, verlangt aufserdem aber unbedingt, dafs der Arbeitgeber über das Mafs der gesetzlichen Leistungen hinaus sich um das Wohlergehen seiner Arbeiter bemüht. Er empfiehlt: gute Behandlung, ausreichenden Lohn und allmähliche nachhaltige Steigerung desselben, Abkürzung der Arbeitszeit, Beschränkung der Frauen- und Kinderarbeit, Unfallverhütung und Sorge für gesunde Betriebsräume, Beschaffung guter Arbeiterwohnungen, Veranstaltung von Vergnügungen, werkthätige Theilnahme am Schicksal verunglückter, armer und kranker Arbeiter und ihrer Familien, Einwirkung auf die Frauen, Fortbildung der Arbeiter, Bieten von Spargelegenheiten und Anleitung zum Sparen, Consumvereine, Bekämpfung der Trunksucht, Bezug billiger Lebensmittel unter Zuziehung der Arbeiter, Begutachtung der Fabrikordnungen durch die Arbeiter, Arbeitskammern, Schiedsgerichte, Bekämpfung der socialdemokratischen Presse durch Herausgabe gemeinfafslicher Schriften, Einwirken auf die Besitzer der von Arbeitern besuchten Wirthshäuser zur Fernhaltung gefährlicher Blätter und Aussetzen von Preisen für die besten populären Abhandlungen zur Bekämpfung der Socialdemokratie, Begünstigung der Bildung von Arbeitercoalitionen auf dem Boden der bestehenden Gesellschaftsordnung und weitere Ausbildung des Genossenschaftswesens.

Das Programm ist recht reichhaltig und umfassend, andererseits ist aber nicht zu verkennen, dafs die Aufstellung desselben leichter erscheint als die Durchführung. Da wir über letztere keine Winke erhalten, Hr. Geheimrath O. jedoch an der Spitze eines sehr bedeutenden Unternehmens steht, so erkundigten wir uns, was dort bezüglich der gemachten Vorschläge geleistet worden ist, in der Hoffnung, nachahmenswerthe Einrichtungen zu finden. Die deutsche Continental-Gas-Gesellschaft hat ein Actiencapital von 15 Mill. Mark, besafs bis kürzlich 16 Gasanstalten mit etwa 700 Arbeitern, von denen jüngst zwei (Mülheim a. d. R. und Krakau) ausgeschieden sind, und vertheilte für 1884 eine Dividende von 13 %, für 1885 eine solche von 12 % und für 1886 eine solche von 10 %. Sie gewährt aufser der Krankenpflege und der Unfallversicherung den Arbeitern, welche infolge innerer Krankheit und Gebrechen oder wegen Altersschwäche dienst- und arbeitsunfähig werden, Jahrespensionen von 375 ℳ bis 525 ℳ für verheirathete und von 225 ℳ bis 375 ℳ für unverheirathete, an Witwen und Waisen von Fall zu Fall, je nach Ermessen der Direction und dem Grad der Hülfsbedürftigkeit den Zurückgebliebenen bis zu $^2/_3$ der Invaliditätspension des Vaters. Die Gesammtleistungen für Pensionen, Unfall- und Krankenversicherung und Unterstützungen aller Art betrug im verflossenen Geschäftsjahr 36 398,38 ℳ, wobei zu bemerken, dafs die Gesellschaft für ihre zahlreichen Beamten eine eigene Pensionskasse errichtet hat, deren Auslagen in obiger Summe mit enthalten sind.

Von sonstigen Wohlthätigkeitsanstalten ist uns nichts bekannt geworden, auch gehen die obigen, sicher anerkennenswerthen Leistungen nicht über das Mafs des Ueblichen bei blühenden Unternehmungen, wozu die deutsche Continental-Gas-Gesellschaft unbedingt gehört, hinaus.

Hr. Geheimrath O. legt grofsen Werth auf Erhöhung der Löhne und Kürzung der Arbeitszeit, zahlt aber nirgends mehr als die ortsüblichen Lohnsätze und läfst 12 Stunden in Tages- und Nachtsschichten, beim wöchentlichen Wechsel 24 Stunden hintereinander, arbeiten. Wir möchten ihm empfehlen, mit gutem Beispiel vorzugehen, anstatt zweier zwölfstündigen Schichten, drei von je 8 Stunden mit demselben Schichtlohn einzurichten; was den Anschauungen, die Hr. O. entwickelt hat, vollkommen entsprechen und seiner so reichen Gesellschaft bei der geringen Arbeiterzahl gewifs nicht schwer fallen dürfte.

Seite 29 heifst es u. A: „Eine vielfach noch vernachlässigte und doch äufserst wirksame Einrichtung, um Arbeitgeber und Arbeiter näher aneinander zu fesseln, ist die Veranstaltung von Vergnügungen, einfachen Festlichkeiten, Ausflügen u. s. w.“ Der Berichterstatter ist 20 Jahre Nachbar einer, der deutschen Continental-Gas-Gesellschaft gehörenden Gasanstalt gewesen, hat jedoch niemals etwas von solchen Festlichkeiten bemerkt, deren Veranstaltung er übrigens für höchst unnöthig erachtet in einem Bezirk, wo leider schon viel zu viele Turner-, Schützen-, Sänger- u. Kriegerfeste, Kirmessen und dergl. gefeiert werden, welche dem Arbeiter das Geld aus der Tasche locken und ihn zum Fehlen bei der Arbeit verführen. Wie aufserdem Werke mit Tausenden von Arbeitern gemeinschaftliche Festlichkeiten veranstalten sollen, ist eine schwer zu lösende Aufgabe, über die der Herr Verfasser selbst wohl nicht recht klar geworden. Mit derartigen verschwommenen Vorschlägen, die sich mannichfach wiederholen, löst man niemals die sociale Frage.

Die empfohlene Beförderung der Bildung von Arbeitercoalitionen halten wir für bedenklich. Wer bürgt, dafs diese auf dem Boden der bestehenden Gesellschaftsordnung bleiben, die ihnen gezogenen Schranken nicht überschreiten? Die Erfahrung lehrt, dafs die weitestgehenden Meinungen stets siegen und die reinen Umstürzler in den Verbänden Herren und Meister werden. Der Verfasser schildert selbst die gefährlichen Wandlungen der Trade Unions und der Knights of

Labour, die sich anfänglich von socialistischem Treiben fern hielten. Das Spiel mit dem verhexten Besen ist gefährlich und nicht immer der kluge Alte zur Hand, der dem unvorsichtigen Zauberlehrling zu Hülfe eilt wie in der bekannten Ballade.

Die Bestrebungen des Herrn Verfassers bewegen sich mehr auf dem theoretischen Gebiete guter Rathschläge als auf dem praktischen Boden der eigenen Durchführung mustergültiger Einrichtungen. »Stahl und Eisen« hat darin ebensoviel, vielleicht noch mehr geleistet, ist unausgesetzt beflissen gewesen, die bestehenden Schäden hervorzuheben und wenn möglich die Heilmittel anzudeuten. Herr Geheimrath O. betont die Nothwendigkeit, eine dem Geschmack und der Fassung des Arbeiterstandes entsprechende, populäre Literatur zu schaffen. Unsere Erzählungen Jan und Griet, Traut und Willem sind nichts Anderes als schüchterne Erstlingsversuche, in der Gestalt fesselnder Erzählungen aus dem Leben der Arbeiter, im bunten Wechsel von Scherz und Ernst, einige Hauptwahrheiten zu beweisen, die in abstracter Form ausgesprochen, den Eindruck auf die Gemüther der Leute meist verfehlen. Mehrere Blätter beschäftigen sich ausschliefslich mit dem Treiben und Leben der Arbeiter und lösen ihre Aufgabe theilweise nicht ohne Geschick. Als ganz vortrefflichen Beitrag zur socialen Frage können wir »die Ausbeutung der Arbeiter und die Ursache der Verarmung«, Dortmund, Verlag von Karl Prümer, empfehlen. Die gemeinfafsliche Darstellung eignet das Schriftchen vorzugsweise zur Verbreitung in Arbeiterkreisen. Der vom Herrn Geheimrath O. angedeutete Weg zur Belehrung des Arbeiterstandes ist thatsächlich längst betreten.

In materieller Erziehung hat sich wohl nirgends werkthätige Nächstenliebe glänzender bewährt als in den umfassenden Schöpfungen der Berg- und Hüttenwerke West- und Nordwestdeutschlands zum Wohle der Arbeiter, während andererseits die geistige Fortbildung strebsamer Jünglinge durch Berg- und Hüttenschulen angemessene Förderung erhält. Die vom Verfasser empfohlenen Einrichtungen bestehen bereits in grofsem Umfange und werden unausgesetzt weiter ausgebildet. Wenn das Alles zur Versöhnung beitragen kann, dann müfsten die Arbeiter der Firma Fried. Krupp, deren Leistungen auf diesem Gebiete grofsartig sind, von jeder Verhetzung und socialistischen Anwandlung unbedingt frei und voller Dankbarkeit gegen ihren Arbeitgeber sein. Leider mufs man daran nach dem wiederholten Ausfall der Reichstagswahlen zweifeln. Aehnliche Erscheinungen zeigen sich auch anderwärts und beweisen, dafs des Verfassers Heilmittel nicht untrüglich, wenigstens in ihrer Wirkung sehr langsam sind.

Eine Hauptsache — Schutz der nationalen Arbeit — hat der Verfasser gänzlich unerwähnt gelassen. Bekanntlich war derselbe früher eifriger Schutzzöllner, schrieb sogar 1852/55 im Auftrage des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller ein recht gutes Buch, worin er die Nothwendigkeit der Eisenzölle bewies, wurde jedoch später als Generaldirektor der deutschen Continental-Gasgesellschaft zu Dessau, hauptsächlich wohl unter dem Einflusse des verstorbenen Hrn. von Unruh, des langjährigen Vorsitzenden des Verwaltungsrathes jener Gesellschaft, strammer Freihändler, welchen Standpunkt er unseres Wissens nach heute festhält, wenn er auch als klarer, scharfer Geschäftsmann die Absonderlichkeiten verbissener Manchesterleute vermeidet. Staatssocialismus und Freihandel sind unversöhnliche Widersprüche und möchten wir dem bewährten Shakespeare-Kenner und Uebersetzer das geflügelte Wort aus König Lear zurufen: „Ja und Nein zugleich, das war keine gute Theologie."

Für manchen ehrlichen, warmen Freund des Arbeiterstandes herrscht eine ungesunde Luft des Ueberstürzens und der Hast auf dem Gebiete der socialpolitischen Gesetzgebung. Noch ist die Unfallversicherung nicht allgemein eingeführt, noch fehlen feste Erfahrungen über deren Wirkungen, Gebrechen haben sich mehrfach bemerklich gemacht, einzelne Genossenschaften leiden an zu grofsen Geschäftslasten, über leichte Verführung zur Simulation wird vielseitig geklagt, trotzdem will man auf dem Wege sofort weiterschreiten, Invaliden- und Altersversorgungskassen möglichst bald einrichten ohne genügenden Anhalt über Tragweite und Folgen. Die Industrie sträubt sich gar nicht gegen den Fortschritt, aber sie wünscht diesen stetig und vorsichtig, sonst sind böse Rückschläge unvermeidlich.

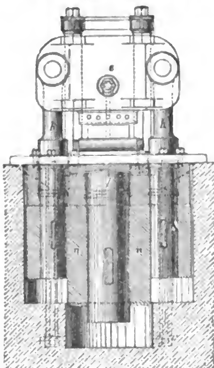
Schliefslich bemerkt der Unterzeichnete zur Vermeidung von Mifsverständnissen, dafs er nur seine eigenen persönlichen Ansichten ausgesprochen hat, aber nicht die beiden, die Zeitschrift herausgehenden Vereinsvorstände vertritt.

J. Schlink.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 38373 vom 20. December 1885.
Emil Boehme in Breslau.
Hydraulische Scheere zum Zerschneiden von starken Stahl- und Eisenblöcken.

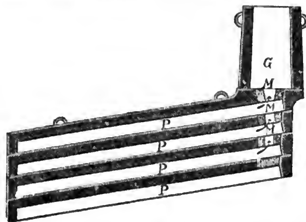
Bei dieser Scheere wird der Wasserdruck durch den Kolben *l* mittelst des Querhauptes *n* und zweier



gleichzeitig als hydraulische Druckkolben benutzter Zugstangen *hh* auf den Scheerenkopf *e* übertragen.

Nr. 38157 vom 14. März 1886.
A. Kurzwernhart & E. Bertrand in Zuckmantel bei Teplitz, Böhmen.
Gufs von Stahl- und Flufseisenblöcken vermittelst schräg geneigter, mehrtheiliger Gufsformen.

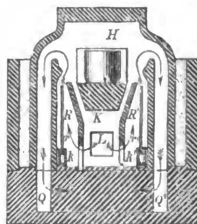
Beim Giefsen von Stahl- und Flufseisenblöcken werden schräg geneigte, in der Längsachse getheilte



und in Etagen übereinander geschichtete Gufsformen *P* mit den Gufslöchern *M* und dem allen Gufsformen gemeinschaftlichen Eingufstrichter *G* angewendet, um beliebig lange Ingots zu erzielen.

Nr. 38532 vom 10. Juni 1886.
Friedrich Siemens in Dresden.
Tiegel-Schmelz- und Glühofen mit Regenerativ-Leuchtgasheizung.

Das Eigenartige bei diesem Ofen besteht darin, dafs Tiegel und Gut nicht durch Berührung mit den



benutzten Gasflammen, sondern nur durch die strahlende Wärme derselben erhitzt werden. So wird z. B. in dem rechteckigen Ofen der Zeichnung die Heizkammer *H* durch zwei Regenerativflachbrenner *R* und *R*¹ nur von den zwei Längsseiten durch Strahlung der beiden Gasflammen geheizt. Die Verbrennungsproducte ziehen nach aufsen ab und gehen niederwärts (s. Pfeile), während die Luft, von innen zugeführt, den Verbrennungsproducten entgegen, nach oben strömt, um, so vorgewärmt, mit den den Gasröhren *r r* . . . entströmenden Leucht- oder Brenngasen zu verbrennen. Das Leuchtgas wird durch Rohre in die länglichen Gaskammern *k* und *k*¹, auf welchen die bereits erwähnten Brennröhren *r* befestigt sind, eingeführt, während die abgekühlten Verbrennungsproducte unten durch die Sammelkanäle *Q Q*¹ zur Esse gehen. Ueber dem Eintrittsraum *L* für die kalte Luft ist ein Klotz *K* angebracht, dessen obere Fläche zugleich die Herdfläche des Ofens bildet, auf welche die Tiegel oder andere zu erhitzende Gegenstände durch die Einsatzthüren an beiden Enden der Heizkammer eingebracht werden.

Nr. 38897 vom 8. August 1886.
Oskar Elberling in Breslau.
Verfahren zum Verbleien von Metallblechen.

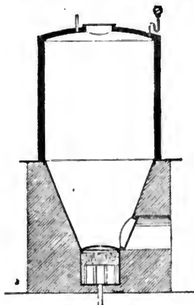
Das Verfahren zum Verbleien von Metallblechen und Metallgegenständen ohne Anwendung von Zinn oder anderen das Zinn ersetzenden Metallen besteht darin, dafs man die Poren der vorher rein gebeizten Metallflächen durch starkes Bürsten mit Löthwasser öffnet und sättigt, die Flächen oder den ganzen Gegenstand auf eine Temperatur von circa 360° C. bringt, die über dem Schmelzpunkt des Bleies liegt, dann flüssiges, chemisch reines Blei auf diese Flächen in gewünschter Stärke aufträgt und es mit Stahlbürsten so lange einbürstet, bis eine innige Verbindung der beiden Metalle an ihren Berührungsflächen stattgefunden hat.

Nr. 38780 vom 31. August 1886.

Hermann Herberts in Barmen.

Verfahren und Apparat, um Kiesabbrände zur Verhüttung auf Eisen geeignet zu machen.

Um Kiesabbrände möglichst frei von Zink und Schwefel und somit zur Verhüttung auf Eisen geeignet



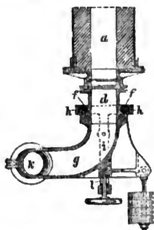
zu machen, werden dieselben der Einwirkung von Wasserdampf von höherem Druck ausgesetzt. Der hierzu erforderliche Apparat besteht aus einem die Kiesabbrände aufnehmenden Eisenblechbehälter, der oben und unten mit Oeffnungen zum Ein- und Ausbringen der Kiesabbrände, sowie mit Vorrichtungen zur Zuleitung des Dampfes und Ableitung der löslichen Zink- und Schwefelverbindungen versehen ist, welch letztere durch eine Filtrirvorrichtung nach dem Boden des Behälters gelangen.

Nr. 38408 vom 3. August 1886.

Fritz W. Lürmann in Osnabrück.

Aufhängevorrichtung an Düsenstöcken.

Zur besseren Handhabung der Düsenstöcke findet die Aufhängung des zur Windleitung *a* führenden

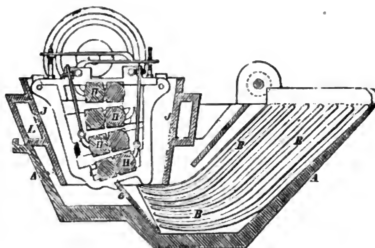


Schenkels *g* auf der Schraube oder dem Dorn *l* in dem Bügel *i* und dem Kranz *h* so statt, dafs der zur Düse führende Schenkel *k* nach geringer Lösung von *l* auf den Rollen oder Kugeln *f* aus dem Raum vor dem Formgewölbe ganz weggedreht werden kann, ohne die Aufhängung aufzuheben.

Nr. 38158 vom 18. März 1886.

Daniel Edwards, Richard Lewis und Philip Jones in Dyffryn Iron and Tin Plate Works, Morrisson, Swansea, England.

Vorrichtung zum Ueberziehen von Metallplatten mit Zinn oder anderen Metallen.



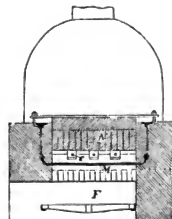
Der Apparat ist mit Stäben *B* versehen, welche an der Stelle, wo die zu überziehenden Bleche in das in dem Behälter *A* befindliche Bad eintreten, einen Rost bilden, zwischen dessen Spalten die Bleche eine Zeit lagern, um dann jedes für sich, ohne die übrigen Bleche im Roste zu beeinflussen, mittelst des Mundstückes *G* den übereinander angeordneten Walzen *H* zugeführt zu werden. Der Luftkanal *L* dient zur Regulirung der Temperatur in dem Behälter *I*.

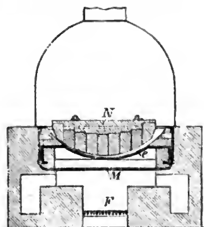
Nr. 38284 vom 24. Februar 1886.

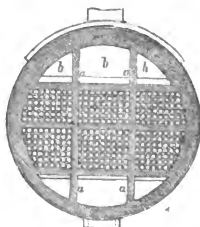
Johann Arthur du Rietz in St. Petersburg.

Verfahren zum Verzinken von Eisenblechen.

Zum Verzinken wird ein Bad aus Blei und Zink angewendet, in welchem die beiden Metalle in einer mit einer Scheidewand versehenen Pfanne wie in einem communicirenden Rohre angeordnet sind, so dafs die zu verzinkenden Gegenstände zuerst durch das flüssige Blei und dann durch die niedrigere Zinkschicht in dem andern Schenkel gezogen werden. Dadurch werden die Gegenstände in dem flüssigen Blei, unter Ausschlufs von Oxydation und der Beschränkung des







Zinkbades auf eine geringe Höhe, vorgewärmt, und es wird die Bildung von Hartzink möglichst vermieden und eine dünne sehr haltbare Zinküberzugschicht erzielt. Zur Ausführung dieses Verfahrens dient ein mit Feuerung *F* versehener Kessel *M* mit feuerfesten Seitenwänden, einer feuerfesten Scheidewand *N* und den Eisenträgern *e*, welche ganz unter Blei liegen.

Nr. 38285 vom 27. Februar 1886.
(Zusatz-Patent zu Nr. 33329 vom 24. April 1885.)

Heinrich Macco in Siegen.

Neuerung an dem unter Nr. 33329 geschützten Winderhitzungsapparat.

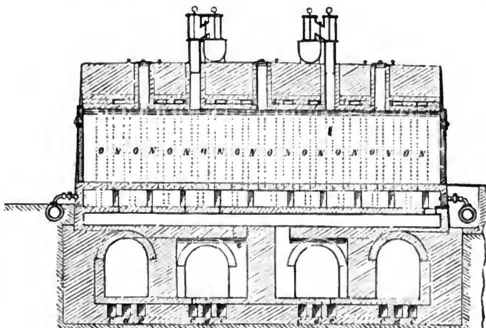
Die dargestellte Anordnung des im Patent Nr. 33329 beschriebenen Winderhitzungsapparates hat den Zweck, eine möglichst gleichmäßige Vertheilung der Gase, welche das Mauerwerk der steinernen Winderhitzer erwärmen, innerhalb dieses Mauerwerkes zu bewirken; zu diesem Zweck werden die Zwischenwände *a a*, welche nach dem Patente Nr. 33329 das steinerne Mauerwerk in mehrere Abtheilungen theilen, in dem Apparat, mit Ausnahme des Zuges im letzten Kreisabschnitt, von dem Boden desselben bis zur Decke geschlossen durchgeführt. Die in den Abtheilungen *b b b* des Grundrisses aufsteigenden Gase werden infolgedessen gezwungen, die correspondirenden Abtheilungen des Gittermauerwerks vollständig zu durchstreichen und erwärmen damit dasselbe gleichmäßig.

Nr. 38312 vom 30. December 1885.

Gebrüder Röchling in Saarbrücken.

Neuerung in der Construction und in dem Betriebe von horizontalen Koksöfen mit oder ohne Gewinnung der sogenannten Nebenproducte.

Bei Koksöfen mit Zugumkehrung und kanalartig gestalteten Regeneratoren sind unterhalb der Sohle der letzteren besondere Kanäle *c d e* angebracht. Die brennenden Gase werden nun aus den Sohlkanälen durch die Pfeilerzüge *N* aufwärts und über das Gewölbe der Verkokungskammer, durch die mit je einem Zug *N* verbundenen Züge *O* des anderseitigen Pfeilers abwärts oder umgekehrt geführt. Die Züge sind auf jeder Seite des Ofens so angeordnet, daſs ein Zug mit aufsteigenden Gasen mit einem solchen mit absteigenden Gasen abwechselt.



Statistisches

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Februar 1887		Monat März 1887	
		Werke.	Production. Tonnen.	Werke.	Product. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegel-eisen.	*Nordwestliche Gruppe* . . . . . . (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	32	61 087	29	67 335
	Ostdeutsche Gruppe . . . . . . (Schlesien.)	11	20 047	13	24 265
	Mitteldeutsche Gruppe . . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	—		—	—
	Norddeutsche Gruppe . . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	590	1	540
	Süddeutsche Gruppe . . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	8	21 958	8	23 954
	Südwestdeutsche Gruppe . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	7	39 479	8	45 095
	Puddel-Roheisen Summa .	59	143 161	59	161 189
	(im Februar 1886	64	143 080)	(März 1886 60	141 969)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	27 313	10	34 014
	Ostdeutsche Gruppe	1	1 766	1	1 148
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—	—	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 650	1	1 600
	Bessemer-Roheisen Summa .	12	30 729	12	36 762
	(im Februar 1886	14	35 452)	(März 1886 13	38 045)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	9	26 616	9	31 208
	Ostdeutsche Gruppe	2	3 809	2	4 377
	Norddeutsche Gruppe	1	7 888	1	8 867
	Süddeutsche Gruppe	2	17 893	2	16 613
	Südwestdeutsche Gruppe	2	15 835	2	15 477
	Thomas-Roheisen Summa .	16	72 041	16	76 542
	(im Februar 1886	15	59 903)	(März 1886 16	71 647)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	11	10 782	11	14 325
	Ostdeutsche Gruppe	6	1 892	6	1 727
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—	—	—
	Norddeutsche Gruppe	2	2 630	2	2 860
	Süddeutsche Gruppe	6	9 434	6	14 795
	Südwestdeutsche Gruppe	4	5 557	3	7 513
	Giefserei-Roheisen Summa .	29	30 295	28	41 220
	(im Februar 1886	34	28 046)	(März 1886 32	33 904)

Zusammenstellung.		
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . .	143 161	161 189
Bessemer-Roheisen	30 729	36 762
Thomas-Roheisen	72 041	76 542
Giefserei-Roheisen	30 295	41 220
Production im Februar 1887	276 226	315 713
Production im Februar 1886	269 481	287 765
Production im Januar 1887	293 879	276 226
Production vom 1. Januar bis 28. Februar 1887	564 605	885 818
Production vom 1. Januar bis 28. Februar 1886	566 350	854 115

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren,

Metrische Centner zu 100 Kilo **von** bezw.

		den deutschen Zollausschlüssen			Belgien	Dänemark	Frankreich	Grofsbritannien	Italien
		Bremen	Hamburg-Altona	d. übr. Zollausschlüsse					
Erze.									
Eisenerze	E.	—	179 203	—	472 482	10	773 877	2 764	4
	A.	1 100	14 822	—	11 451 811	528	6 486 546	23	205
Roheisen.									
Roheisen aller Art	E.	2 571	51 050	71	21 393	—	1 635	1 519 527	183
	A.	11 953	302	—	467 519	108	490 790	6 783	25 679
Brucheisen und Eisenabfälle	E.	5 428	14 444	35	1 435	832	1 979	2 357	16
	A.	1 795	90 665	19	22 989	377	22 104	30 830	78 686
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	E.	—	—	—	1 152	—	446	8	—
	A.	3 808	504	—	65 140	—	50 432	57 863	104 890
Sa.	E.	7 999	65 494	110	23 980	832	4 060	1 521 892	199
	A.	17 556	91 471	15	555 648	485	563 326	95 476	209 255
Fabricate.									
Schmiedbares Eisen in Stäben	E.	449	8 434	15	7 883	181	7 899	27 065	61
	A.	53 049	158 492	205	175 346	55 731	19 645	38 168	201 860
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	E.	—	29	—	340	50	42	23	—
	A.	1 001	1 093	134	1 017	1 570	30 742	6 355	29 323
Eck- und Winkeleisen	E.	11	131	—	7	7	700	126	—
	A.	8 523	39 403	40	82 156	1 749	1 594	1 375	59 424
Eisenbahnschienen	E.	131	62	—	1 465	2	28	85	10
	A.	17 719	23 077	7	410 894	8 726	2 823	10 189	134 363
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	E.	95	28	—	287	—	350	4	—
	A.	1 559	4 177	—	72 193	974	384	12 187	4 744
Rohe Eisenplatten und Bleche	E.	312	994	2	1 316	2	2 776	12 908	8
	A.	18 193	40 035	4 928	20 552	13 896	6 991	7 441	71 694
Weifsblech	E.	375	11 836	103	428	—	222	21 032	—
	A.	71	124	—	38	5	60	143	26
Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche	E.	10	175	1	104	—	89	353	—
	A.	1 348	1 780	252	313	371	389	51	311
Eisen- und Stahldraht	E.	139	1 654	1	2 778	18	726	8 255	—
	A.	24 904	33 129	2	311 836	6 715	57 255	287 469	103 516
Ganz grobe Eisengufswaaren	E.	1 307	6 536	55	2 291	105	6 623	14 659	4
	A.	8 793	17 932	292	9 348	5 842	26 122	560	8 778
Eisen, roh vorgeschmiedet	E.	3	102	—	52	—	36	367	—
	A.	336	575	202	933	67	1 008	1	388
Eiserne Brücken etc.	E.	—	29	—	—	—	9	—	—
	A.	6 622	38 861	—	17 074	251	1 081	116	580
Anker und ganz grobe Ketten	E.	40	2 035	6	1 496	7	14 542	5 983	61
	A.	397	411	21	60	211	137	21	134
Drahtseile	E.	—	62	2	39	—	94	260	5
	A.	477	2 295	361	705	258	221	732	524
Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder, Puffer etc.	E.	12	370	4	1 532	—	1 281	107	3
	A.	520	2 360	—	5 843	2 240	2 211	6 824	53 247
Ambose, Schraubstöcke, Winden etc.	E.	117	1 942	16	463	44	736	578	9
	A.	1 637	5 480	10	6 150	974	1 061	1 771	1 773
Röhren aus schmiedbarem Eisen	E.	209	2 200	11	245	14	368	4 565	—
	A.	4 743	13 924	179	39 223	6 032	13 033	6 424	15 782
Drahtstifte	E.	7	147	2	2	11	91	64	—
	A.	3 380	28 338	7	24 883	19 068	782	89 029	10 540
Grobe Eisenwaaren, andere	E.	1 768	12 693	81	4 912	261	19 965	12 708	84
	A.	12 509	102 775	667	62 173	14 099	29 805	15 476	37 196
Feine Eisenwaaren	E.	118	1 181	5	844	22	2 628	2 518	40
	A.	3 167	13 775	36	6 506	1 108	4 037	3 212	3 659
Sa.	E.	5 103	50 640	304	26 484	724	59 205	111 660	285
	A.	168 948	528 036	7 343	1 247 237	139 887	199 381	487 544	737 862
Maschinen.									
Locomotiven und Locomobilen	E.	75	1 374	20	1 470	42	160	9 794	46
	A.	244	2 332	160	814	8 189	6 836	8	31 319
Nähmaschinen	E.	454	18 180	55	354	32	385	3 108	14
	A.	288	17 726	18	3 343	941	6 327	1 874	4 609
Dampfkessel	E.	26	215	—	134	59	95	423	—
	A.	17	5 309	60	135	212	877	21	942
Andere Maschinen aller Art	E.	2 722	21 699	75	21 165	1 590	16 331	145 900	877
	A.	10 828	49 843	273	42 863	7 696	80 240	7 896	51 514
Eisenbahnfahrzeuge . . . Stück	E.	—	1	—	122	15	—	—	—
	A.	8	2	—	6	59	2	—	404
Sa.	E.	3 277	41 468	150	23 123	1 723	16 971	159 225	937
	A.	11 377	75 210	511	47 155	17 038	94 280	9 799	88 384

Maschinen im deutschen Zollgebiete im Jahre 1886 im freien Verkehr
nach

E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

den Niederlanden	Norwegen	Oesterreich-Ungarn	Rufsland	Schweden	Schweiz	Spanien	den Verein. Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. nicht ermittelt	Summe	Im Jahre 1885
2 731 436	2	166 644	74 207	1 356	2	3 724 152	100	19	8 126 348	8 523 163
4 331	554	349 023	5 556	1 083	912	—	—	2	18 316 496	17 711 578
3 310	—	3 278	—	23 853	239	21 538	—	—	1 648 648	2 159 736
136 927	—	230 020	705 212	47	51 359	1	380 048	767	2 507 515	2 135 338
6 935	—	6 432	1 428	4 043	380	7	110	31	45 886	71 746
8 287	—	108 447	415	4 073	56 708	—	92 074	4 900	522 365	367 038
1	—	174	—	619	—	—	—	—	2 400	3 700
4 268	—	13 305	24 516	3 123	11 442	500	83 896	317	424 004	265 260
10 246	—	9 884	1 428	28 515	619	21 545	110	21	1 696 934	2 235 182
149 482	—	351 772	730 143	7 213	119 509	501	556 018	5 984	3 453 884	2 767 636
2 499	608	11 970	282	94 752	614	—	1	10	162 723	161 533
215 066	1 199	45 570	295 789	8 131	157 613	4 548	62 554	279 963	1 772 929	1 444 657
8	—	9	13	38	10	—	—	—	562	744
10 036	23	8 462	3 533	149	4 363	1 160	21 101	6 552	126 614	96 373
10	—	28	—	5	76	—	—	—	1 101	1 025
13 517	1 173	4 073	17 455	654	53 466	562	2 649	21 910	309 717	178 730
385	—	277	1	—	4	—	—	—	2 450	7 422
343 207	15 586	12 294	4 357	57 496	70 677	18 176	72 831	420 794	1 632 216	1 647 992
335	—	9	—	—	92	—	—	—	1 200	1 623
37 923	321	598	27	819	54 571	537	2 148	35 039	228 201	269 294
604	—	324	21	1 005	54	—	—	—	20 326	21 281
70 895	312	16 159	84 444	1 619	33 778	2 277	6 956	29 014	429 184	438 981
357	—	137	—	—	8	—	4	—	34 502	59 886
109	—	347	688	9	227	2	1	354	2 204	1 859
17	—	47	—	9	11	—	5	—	821	1 294
1 967	1	1 040	1 216	9	5 285	8	12	891	15 244	11 488
478	2	1 847	2	11 888	79	32	14	—	27 913	28 398
202 031	5 361	3 971	6 272	15 694	36 771	52 655	736 820	500 570	2 384 971	1 930 272
3 300	14	673	46	9	2 881	—	77	4	38 584	52 309
46 967	515	18 359	6 834	1 869	13 730	2 978	608	27 130	196 657	249 417
31	—	126	25	18	18	—	—	1	779	897
1 008	142	261	302	102	1 629	—	3	126	7 083	14 774
207	—	—	—	—	9	—	—	—	254	144
4 048	—	250	636	73	—	2 051	764	19 996	92 403	75 047
273	—	50	23	1	1	—	—	15	24 533	13 339
526	—	398	138	2	270	—	1 664	524	4 914	5 338
6	—	3	2	—	7	—	—	1	481	860
754	386	1 383	1 146	382	270	579	831	2 141	13 445	15 101
566	—	175	—	—	320	2	5	—	4 377	5 408
10 181	585	9 029	2 206	105	7 534	4 164	4 829	14 092	125 970	86 029
109	1	317	16	1	88	—	16	—	4 453	3 889
4 115	155	3 402	2 390	457	2 142	991	3 030	2 410	37 948	33 102
1 486	—	1 500	—	—	270	—	1	15	10 884	7 851
15 548	52	28 827	8 157	1 144	21 781	5 246	2 000	5 598	187 693	171 021
22	—	182	1	9	12	—	—	—	550	891
30 041	783	6 989	3 510	75	621	2 065	17 174	159 441	396 726	387 619
2 579	7	10 464	168	880	3 653	2	1 261	27	71 513	77 636
69 798	2 241	61 453	50 685	9 437	27 713	7 680	8 622	88 215	600 514	588 925
317	—	854	19	17	248	1	171	5	8 988	8 176
7 960	310	9 385	5 071	1 712	3 315	1 178	4 283	14 396	83 110	80 053
13 589	632	28 992	619	108 632	8 455	37	1 555	78	416 994	454 606
1 085 697	29 145	232 250	494 856	99 938	504 756	106 857	948 880	1 629 156	8 647 773	7 726 070
414	—	434	231	—	1 277	—	13	—	15 350	21 012
2 934	—	8 191	1 846	235	3 485	1 244	57	11 631	79 525	67 781
75	3	1 853	35	9	343	2	784	19	25 705	27 343
5 144	241	4 228	5 781	3 632	4 768	2 125	37	7 869	68 951	65 631
92	—	2	3	—	405	—	—	—	1 454	2 662
1 054	323	1 220	2 317	318	392	282	113	2 885	16 477	16 127
10 414	344	11 041	1 399	1 306	29 478	14	2 222	260	266 837	320 440
32 338	3 236	104 823	84 808	14 335	25 582	8 463	2 246	31 303	558 287	579 171
20	—	—	—	—	25	—	—	—	183	62
28	—	4	118	2	63	11	—	193	900	611
10 995	347	13 330	1 668	1 315	31 503	16	3 019	279	309 346	371 457
41 470	3 800	118 462	94 752	18 520	34 227	12 114	2 453	53 688	723 240	728 710

Ein- und Ausfuhr von Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen und Kupferwaaren im deutschen Zollgebiete im Jahre 1886, verglichen mit dem Vorjahre.

(Nach den Zusammenstellungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes berechnet.)

Tonnen zu 1000 Kilo.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1886.	1885.	1886.	1885.
Erze.				
Eisenerze	812 635	852 316	1 831 650	**1 771 158**
Kupfer- und Bleierze	27 725	32 207	2 363	**2 201**
Roheisen.				
Roheisen aller Art	164 865	215 974	250 751	**213 534**
Brucheisen und Eisenabfälle	4 589	7 175	52 236	**36 704**
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	240	370	42 400	**26 526**
Sa.	169 694	223 519	345 387	**276 764**
Fabricate.				
Schmiedbares Eisen in Stäben	16 272	16 153	177 293	**144 466**
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	56	74	12 661	**9 637**
Eck- und Winkeleisen	110	102	30 972	**17 873**
Eisenbahnschienen	215	742	163 222	**164 799**
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	120	162	22 820	**26 929**
Rohe Eisenplatten und Bleche	2 033	2 128	42 918	**43 898**
Weifsblech	3 450	5 989	220	**186**
Polirte, gefirnifste etc. Eisenplatten und Bleche	82	129	1 524	**1 149**
Eisen- und Stahldraht	2 791	2 840	238 497	**193 027**
Ganz grobe Eisengufswaaren	3 858	5 231	19 666	**24 942**
Eisen, roh vorgeschmiedet etc.	78	90	708	**1 477**
Eiserne Brücken etc.	25	14	9 240	**7 505**
Anker und ganz grobe Ketten	2 453	1 334	491	**534**
Drahtseile	48	86	1 344	**1 510**
Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder, Puffer etc.	438	511	12 597	**8 603**
Ambose, Schraubstöcke, Winden etc.	445	389	3 795	**3 310**
Röhren aus schmiedbarem Eisen	1 088	785	18 769	**17 102**
Drahtstifte	55	89	39 673	**38 762**
Grobe Eisenwaaren, andere	7 151	7 764	60 054	**58 892**
Feine Eisenwaaren	899	818	8 311	**8 005**
Sa.	41 607	45 460	864 775	**772 606**
Maschinen.				
Locomotiven und Locomobilen	1 535	2 401	7 952	**6 778**
Nähmaschinen	2 570	2 734	6 895	**6 563**
Dampfkessel aus schmiedbarem Eisen	145	266	1 648	**1 613**
Maschinen vorwiegend aus Holz	2 539	3 197	1 638	**2 614**
„ „ „ Gufseisen	21 215	24 908	45 613	**46 556**
„ „ „ schmiedbarem Eisen	2 483	3 177	8 042	**8 221**
„ „ „ anderen unedlen Metallen	447	462	536	**526**
Eisenbahnfahrzeuge . . . Stück	183	62	900	**611**
Sa.	30 934	37 145	72 321	**72 871**
Zusammenstellung.				
1. Roheisen	169 694	223 519	315 387	**276 764**
2. Fabricate	41 697	45 460	864 775	**772 606**
3. Maschinen	30 934	37 145	72 324	**72 871**
Sa.	242 325	306 124	1 282 486	**1 122 241**
Kupferwaaren.				
Kupfer, roh oder als Bruch	11 913	13 168	6 510	5 706
Kupfer in Stangen und Blechen	221	188	3 079	3 178
Grobe Kupferschmiede- etc. Waaren	544	554	1 276	1 800
Andere „ „ „	495	500	3 374	2 796
Sa.	13 173	14 410	14 239	13 480

Mehr-Ein- und Mehr-Ausfuhr von Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen und Kupferwaaren im deutschen Zollgebiete im Jahre 1886, verglichen mit dem Vorjahre.

In der folgenden Tabelle sind Ein- und Ausfuhr jeden Jahres direct einander gegenübergestellt, um zu erfahren, in welchen Artikeln eine Mehr-Einfuhr- oder eine Mehr-Ausfuhr stattfindet.

Tonnen zu 1000 Kilo.

	Mehr-Einfuhr		Mehr-Ausfuhr	
	1886.	1885.	1886.	1885.
Erze.				
Eisenerze	—	—	1 019 015	918 842
Kupfer- und Bleierze	25 362	30 006	—	—
Roheisen.				
Roheisen aller Art	—	2 440	85 886	—
Brucheisen und Eisenabfälle	—	—	47 647	29 529
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	—	—	42 160	26 156
Sa. Roheisen	—	2 440	175 693	55 685
Gesammt - Mehrausfuhr	—	—	175 693	53 245
Eisenfabricate.				
Schmiedbares Eisen in Stäben	—	—	161 021	128 313
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	—	—	12 605	9 563
Eck- und Winkeleisen	—	—	30 862	17 771
Eisenbahnschienen	—	—	162 977	164 057
Eisenbahnlaschen, Schwellen	—	—	22 700	26 767
Rohe Platten und Bleche	—	—	40 885	41 770
Weifsblech	3 230	5 803	—	—
Polirte und gefirnifste Platten und Bleche	—	—	1 442	1 020
Draht	—	—	235 706	190 187
Ganz grobe Eisengufswaaren	—	—	15 808	19 711
Eisen, roh vorgeschmiedet	—	—	630	1 387
Eiserne Brücken	—	—	9 215	7 491
Anker und Ketten	1 962	800	—	—
Drahtseile	—	—	1 296	1 424
Eisenbahnachsen, -Räder	—	—	12 159	8 062
Ambose, Schraubstöcke etc.	—	—	3 350	2 921
Röhren aus schmiedbarem Eisen	—	—	17 681	16 317
Drahtstifte	—	—	39 618	38 673
Grobe Eisenwaaren, andere	—	—	52 903	51 128
Feine Eisenwaaren	—	—	7 412	7 187
Sa. Eisenfabricate	5 192	6 603	828 270	733 749
Gesammt - Mehrausfuhr	—	—	823 078	727 146
Maschinen.				
Locomotiven und Locomobilen	—	—	6 417	4 677
Nähmaschinen	—	—	4 325	3 829
Dampfkessel	—	—	1 503	1 347
Andere Maschinen aller Art	—	—	29 145	25 873
Sa. Maschinen	—	—	41 390	35 726
Eisenbahnfahrzeuge.				
Stück	—	—	717	549
Werth Mark	—	—	825 000	2 541 000
Kupfer und Kupferwaaren.				
Kupfer, roh oder als Bruch	5 403	7 462	—	—
Kupfer in Stangen und Blechen	—	—	2 858	2 990
Grobe Kupferschmiedwaaren	—	—	732	1 246
Andere „ „	—	—	2 879	2 296
Sa. Kupferwaaren	5 403	7 462	6 469	6 532

Es ergiebt sich daraus das sehr erfreuliche Resultat, dafs von den hier aufgeführten Artikeln nur in Kupfer- und Bleierzen, Anker und Ketten, in Weifsblech und in Rohkupfer die Einfuhr stärker war, als die Ausfuhr, dafs dagegen in allen anderen Artikeln die deutsche Industrie nicht blofs den heimischen Bedarf nach Quantität, Qualität und Preisen befriedigend zu decken, sondern auch noch sehr erhebliche Gewichtsmengen zu exportiren vermochte.

Vergleichende Zusammenstellung der Ein- und Ausfuhren von Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen und Kupferwaaren in Deutschland, Oesterreich, Frankreich, Grofsbritannien und Belgien in den Jahren 1885 und 1886.

In Tonnen zu 1000 Kilo.

	Einfuhr.					Ausfuhr.					
	Deutschland	Oesterr.-Ungarn	Frankreich*	Grofsbritannien	Belgien	Deutschland	Oesterr.-Ungarn	Frankreich*	Grofsbritannien	Belgien	Schweden (1885)
Eisenerze	812 635	36 172	1 158 581	2 875 176	1 365 939	1 831 650	46 380	103 872	?	105 868	25 817
Kupfer- u. Bleierze	27 725	1 028	19 968	85 130	?	2 363	4 284	6 046	?	?	?
Roheisen u. Halbfabricate	169 694	69 374	173 284	107 878	100 373	345 387	13 025	8 684	1 189 085	53 113	51 679
Eisen- und Stahlfabricate	41 697	22 326	55 188	128 420	16 059	864 775	28 449	180 124	2 200 112	417 219	198 975
Maschinen	30 934	20 035	Fr. 37 095 107	?	10 896	72 324	6 918	26 039 835 Fr.	£ 10 133 869	40 807	Kr. 1 906 000
Eisenbahnfahrzeuge	St. 183	St. 99	To. 330	?	To. 403	St. 900	St. 354	To. 2 171	?	To. 8 230	?
Rohkupfer	11 913	5 107	22 758	68 305	5 704	6 510	201	1 244	19 036	2 675	200
Kupferwaaren	1 260	12	2 168	43 130	?	7 729	75	7 832	17 927	?	?

Ein- und Ausfuhr im procentalen Verhältnifs zur Production.

	Deutschland		Oesterreich-Ungarn		Frankreich		Grofsbritannien		Belgien		Schweden
	1885.	1886.	1885.	1886.	1885.	1886.	1885.	1886.	1885.	1886.	1885.
Roheisen.											
Production . To.	3 687 434	3 489 466	685 940	617 210	1 628 941	1 526 416	7 250 657	6 780 665	712 876	697 110	541 729
Einfuhr in % der Production %	5,9	4,6	7,1	8,5	11,5*	11,2*	1,4	1,6	14,0	12,3	?
Ausfuhr in % der Production %	5,8	7,2	1,4	1,8	0,4	0,5	13,3	15,4	3,1	1,5	9,5
Eisen- und Stahlfabricate.											
Production . To.	3 421 077	3 321 257	?	?	?	?	?	?	719 722	738 655	473 074
Einfuhr in % der Production %	1,4	1,3	?	?	?	?	?	?	1,9	2,2	?
Ausfuhr in % der Production %	22,6	26,0	?	?	?	?	?	?	42,0	56,5	42,1

* einschliefslich titres d'acquits.

Dr. H. Rentzsch.

Die Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1886.

Herausgegeben vom oberschlesischen berg- und hüttenmännischen Verein.

(Fortsetzung aus voriger Nummer.)

Die Production an Holzkohlenroheisen betrug:

1882 = 1976 t
1883 = 1676 „
1884 = 1160 „
1885 = 1114 „
1886 = 489 „

Ein Hochofenbetrieb unter Benutzung von Holzkohlen ging in Oberschlesien nur noch an einer Stelle — zu Wziesko — um, wo die im vorhergehenden Jahre aufgenommene Hüttenreise nach weiteren 25 diesjährigen Blasewochen ihr Ende erreichte. Trotz gegenwärtig aufserordentlich niedriger Preise des Kohlholzes bleiben die Aussichten der Holzkohlenhochöfen so üble, dafs nur wenig Reiz zum Wiederanblasen bei ihren Eignern bestehen kann.

Die Ergebnisse des Wzieskoer Betriebes sind annähernd die gleichen, wie im Vorjahre berechnet. Das Ausbringen stellte sich auf 28,41 % gegen 28,9 in 1885, der Kalkzuschlag betrug 9,47 % gegen 9,7 und verbraunt wurden zur Tonne Roheisen 1,5132 t Holzkohlen gegen 1,586 t vorher. Bemerkt mag noch werden, dafs dort nur Thoneisensteine verblasen wurden, während die Statistik irrthümlich dafür Rotheisensteine registrirt.

Der gesammte Materialverbrauch des Wzieskoer Ofens betrug 1721 t Erze, 163 t Kalksteine und 740 t Holzkohlen: die Production bezifferte sich auf 489 t (Giefserei-?) Roheisen, der Roheisenabsatz auf 512 t und der am Schlufs des Jahres verbliebene Productionsbestand auf 519 t.

Der im Kaltlager verbliebene Heinitzer Hochofen setzte von seinen Beständen 58 t ab und behielt Ende 1886 noch 398 t Roheisen auf Lager. Nimmt man den diesjährigen Absatz an Holzkohlenroheisen als den derzeitigen Jahresbedarf Oberschlesiens daran an, so genügen die verbliebenen 917 t fast noch für den Bedarf von 1887 und 1888. Bewerthet ist das

Holzkohlenroheisen auch in diesem Jahre wieder höher, mit 95,99 *M* für die Tonne gegen 93,52 *M* im Jahre vorher.

Eisengiefsereibetrieb.

(Die Zahlen eines der unter diesem Titel behandelten Werke sind vom Statistiker nur geschätzt.)

Zieht man in Betracht, dafs die 1886er Statistik erstmals drei bisher übersehene Giefserei-Etablissements mit einer Gesammtproduction von 1810 t Gufswaaren mitbehandelt und dafs 179 t in Königshütte von Martinöfen gegossene Gegenstände füglich nicht hierher, sondern unter den Titel Flufseisenfabrication gehören, so stellt sich ein weiterer Productionsrückgang der übrigen 19 Giefsereien von rund 680 t gegen das Vorjahr heraus.

Es ist begreiflich, dafs auch dieser Zweig bei der allgemeinen Nothlage der Eisenindustrie in 1886 eine Ausnahme nicht gemacht und wie alle anderen unter dem mafslos betriebenen Wettbewerb zu leiden gehabt hat. Die Nachfrage nach allen Giefsereiproducten hielt sich in den engsten Grenzen und nur unter steter Unterbietung ist es nothdürftig gelungen, für mäfsige Beschäftigung ausreichende Aufträge zu gewinnen. Dafs dabei die Preise weiter weichen, dafs dies wieder, wenn auch weniger auf die Normirung der Einzellöhne, so doch auf die Beschäftigung und dadurch auf den Gesammtverdienst des Arbeitspersonals einwirken mufste, darf wohl kaum besonders hervorgehoben werden.

Neu eingeführt in die Statistik sind diesmal drei Giefsereien — Ludwig-Josephshütte in Gleiwitz, Paulshütte bei Sohrau und eine kleine Giefshütte in Grofs-Strehlitz — es sind nunmehr 22 Etablissements unter diesem Titel behandelt, deren Ausrüstung aus 49 Cupolöfen, 15 Flammöfen, 27 eigenen Dampfmaschinen mit zusammen 526 HP und 8 Gefällen mit etwa 110 HP bestanden hat; auf die neueingeführten Werke entfallen davon 5 Cupolöfen und 5 Maschinen von zusammen 65 HP. Bei der Summirung der Maschinen sind solche Giefsereien, welche ihren Gebläsewind von Hochofenmaschinen erhalten, unberücksichtigt geblieben.

Nach dem Wunsche des vorigjährigen Referates ist bei dem weitaus gröfsten Theile der behandelten Etablissements der Betrieb nach „Schmelzen" eingetheilt: 17 Werke haben 3751 Schmelzen im Cupolofen und 8 Werke 219 Schmelzen im Flammofen abgeführt, doch haben nur 6 der letzteren ihre Flammofenproduction besonders angeführt. Unter Hinweglassung der geschätzten Zahlen bei Redenhütte und der als Gufs aus Martinöfen bezeichneten Posten beläuft sich die angegebene Production auf 20749 t Gufswaaren und zwar sind davon 1257 t als Flammofengufs, 145 t als Stahlgufs und 19347 t als Cupolofengufs anzusehen. Unter letzterer Kategorie befanden sich 4745 t Röhren; die diesbezügliche Production ging somit gegen die im Jahre vorher um 550 t zurück.

Im grofsen Durchschnitte ergiebt sich aus den Angaben von 15 Werken eine Production für Cupolofen-Schmelzen von 5,1537 t und für Flammofen-Schmelzen von 6,5129 t. Erscheinen diese Zahlen im allgemeinen auch ganz glaublich, so ist doch nicht zu verhehlen, dafs beim Durchmustern der Einzelangaben Zweifel an der Richtigkeit mancher derselben nicht fern bleiben. So berechnet sich bei einem Werke die Durchschnittsgröfse der Production eines Flammofen-Schmelzens auf 55,588 t und die eines Cupolofen-Schmelzens desselben Werkes nur auf 1,766 t; bei einem andern, nicht gerade zu den gröfsten zählenden Werke ergiebt sich für jedes Cupolofen-Schmelzen eine Durchschnittsproduction von 32,56 t, während die beiden productivsten Giefsereien Oberschlesiens für die Schmelzen im Cupolofen je nur 10,68 bezw. 9,57 t Production herausrechnen lassen.

An Roheisen, Alteisen, Brucheisen, an Stahl- und Schmiedeisen-Abfällen gaben 21 der statistisch behandelten Giefsereien als verschmolzen 22354 t und zwar: 15313 t Roheisen aus Oberschlesien, 530 t aus England, 95 t aus Schottland, 152 t aus Steiermark, Ungarn und Schweden, 6024 t Alt- und Brucheisen und 240 t Stahl- und Schmiedeisen-Abfälle; es stellt sich hieraus ein durchschnittlicher Abbrand von 7,18 % fest. Der 1885er Abbrand betrug 5,93 %. Es sei noch bemerkt, dafs so erhebliche Verschiedenheit des Abbrandes, wie noch im vorhergehenden Jahre aus der Statistik ermittelt, diesmal nicht vorkommt.

Zum Schmelzen verbrauchten jene 21 Werke, welche ihren Aufgang mittheilten, 4928 t Koks und 712 t Steinkohlen, während zum Dampfmachen, zur Formerei u. s. w. weitere 6849 t Kohlen erfordert wurden. Unter den verbrauchten Koks befanden sich nach Angabe der Werke 2072 t niederschlesische, annähernd so viele als im Vorjahre. Die productivste Giefserei Oberschlesiens deckte ihren Bedarf an Schmelzkoks mit 84,4 % aus Niederschlesien und bezog nur 15,6 % desselben aus den benachbarten Kokereien zu Zabrze. Soweit es sich berechnen läfst, bedurften die oberschlesischen Cupolofenschmelzer zur Productionseinheit 0,2855 Koks (1885 = 0,2603) und die Flammöfener 0,334 Steinkohlen (?) (1885 = 0,831). Für die Dampferzeugung und für Zwecke der Formerei etc. verbrannten diejenigen Giefsereien, welche nicht für sie kohlenlos im Betriebe stehende Hochofengebläse benutzten oder sich ihre Gebläse von Wasser allein oder neben Dampf in Umtrieb setzen liefsen, nach ihren eigenen Angaben 0,393 Kohlen auf die Gufswaaren-Einheit gegen 0,477 im Jahre vorher.

Als Belegschaft der oberschlesischen Eisengiefsereien werden 33 jugendliche und 1297 erwachsene männliche Arbeiter angeführt. Wird die Belegschaft der neuaufgenommenen drei Werke hiervon mit 10 bzw. 211 Köpfen gekürzt, so verbleibt fast unvermindert die Zahl des Vorjahrs — 1109, in 1885 = 1111.

Die statistisch aufgenommenen Arbeitslöhne dieses Zweigs summiren mit 788434,00 *M*; wird hiervon die Lohnangabe der drei erstmals behandelten Werke gekürzt, so ergiebt sich für die alte Belegschaft eine kleine Verminderung des durchschnittlichen Jahresverdienstes. Der Einzelverdienst belief sich 1885 auf 638,74 *M* (nicht 656,70 *M*, wie im Vorworte zur Statistik gesagt wird), für dieselben Arbeiter berechnet er sich diesjährig auf 629,34 *M* und unter Hinzunahme der neuen Werke auf 592,80 *M*. Letztere stehen gegen erstere im Lohne ganz erheblich zurück und verdienten durchschnittlich nur 409,46 *M* im Jahre. Der höchste durchschnittliche Jahresverdienst bei drei Werken war 957,82 *M* bezw. 803,95 *M* bezw. 826,41 *M*, der niedrigste dagegen bestand aus nur 291,31 *M*. Auf eine Tonne Gufswaaren entfielen durchschnittlich 36,53 *M* Arbeitslöhne, um 1,52 *M* mehr als im Jahre vorher. Die Leistung berechnet sich für den Arbeiter auf 16,022 t Gufswaaren (ausschliefslich Redenhütte), im Jahre vorher betrug dieselbe 18,239 t.

Wie in 1885 überstieg bei 5 Werken die Production 1000 t (Gleiwitz 6449 t — [1885 = 6614 t] = 30,65 % der gesammten oberschlesischen Gufswaarenproduction [1885 = 32,63 %], vier Werke producirten 900 t und darüber, sechs blieben unter 300 t. 55,51 % der Production der fiscalischen Eisengiefserei zu Gleiwitz bestanden aus Röhren — 3580 t.

Der durchschnittliche Werth einer Tonne Gufswaaren berechnet sich nach den Zahlen der Statistik auf 135,08 *M* — nicht 135,50 *M*, wie das Vorwort zu derselben sagt — und ist demnach gegen 1885 abermals um 5,03 *M* gesunken. Der Gesammtwerth der oberschlesischen Gufswaarenproduction ist statistisch mit 2914861,00 *M* angegeben, doch beruht diese Angabe bei drei Werken nur auf Schätzung des Statistikers; die nicht hierhergehörige Mitbewerthung

von 179 t Gufs aus Martinofen, wie der Umstand, dafs 43,48 % — 6329 t — des gesammten Absatzes an die eigenen Werke gingen und dafs deren Bewerthung mehr oder weniger eine fictive ist, macht die Werthbestimmung weniger zuverlässig.

Der Absatz an Fremde belief sich auf 14554 t und der ins neue Jahr übergegangene Bestand auf 5267 t, darunter 2413 t Röhren.

Tödtliche Verunglückungen sind in diesem Jahre nicht zur Anmeldung gelangt.

Walzwerksbetrieb für Eisen und Stahl.

A. Eisenfabrication.

Der jahresdurchschnittliche Grundpreis für 100 kg oberschlesisches Walzeisen war im Jahre

1882 = 13,50 ℳ
1883 = 12,75 „
1884 = 11,00 „
1885 = 10,33 „ und stand
1886 nur wenig höher als 8,00 ℳ,

es hatte also eine Unterbrechung des Preisniederganges für Walzwerksfabricate auch in diesem Jahre noch nicht stattgefunden, wenn auch schon im Beginn des Jahres seitens der Producenten eine Einigung über nicht zu unterschreitende Minimalpreise herbeizuführen versucht wurde und gegen die Mitte desselben die Beschäftigung der Walzwerke eine so aufserordentlich lebhafte war, wie kaum jemals unter Herrschaft günstigster Conjunctur.

Das Vorwort zur Statistik sagt ganz richtig: — — — „entwickelte nun sich zwischen den einzelnen Werken bezw. deren Verkaufsstellen eine zügellose Concurrenz, die vom Grofshandel ausgebeutet den Preis für Walzeisen auf ein unerhörtes Niveau herabdrückte. Nicht allein, dafs der Grundpreis in rapidem Fallen auf nur wenig über 80,00 ℳ pro Tonne sank, so mufsten auch in den Ueberpreisen die ungeheuerlichsten Concessionen gemacht werden; von einem Innehalten der Bonificationen für die einzelnen Zonen war nicht mehr die Rede. Jede auf Grundlage der Selbstkosten beruhende Berechnung wurde gegenstandslos; manchen Werken brachte jede Tonne verkauften Eisens einen Verlust von 10,00 bis 20,00 ℳ. Die Producenten hatten das Geschäft völlig aus den Händen gegeben und fügten sich, um sich Bestellungen zu sichern, willenlos den ungerechtfertigtsten Ansprüchen des Grofshandels. Nicht nur die bereits erwähnten Grundpreise, die hohen, 50 Procent und mehr betragenden Rabatte auf die Ueberpreise wurden gewährt, sondern auch jedes Werk mufste sich bequemen, die Frachtdifferenz, welche zu Gunsten des näher an den Consumplätzen liegenden Walzwerks Zawadzki besteht, durch Nachlafs an den vereinbarten Kaufpreisen auszugleichen. Das Walzeisengeschäft war völlig demoralisirt.“

Aus der Reihe der im vorigen Jahre unter dem gleichen Titel behandelten Werke ist das Röhrenwalzwerk von Huldschinsky & Söhne in Gleiwitz ausgeschieden und unter die Verarbeitungswerke versetzt worden; es verbleiben nunmehr nur noch 14 wirkliche Eisenwalzwerke, bei denen an Betriebsvorrichtungen vorhanden waren: 256 Puddelöfen, 143 Schweifsöfen, 43 Glühöfen, 1 Raffinirfeuer und 8 Wärmfeuer; 62 Dampfhämmer, 13 Rohschienen-, 23 Grobeisen-, 19 Feineisen-, 5 Blech-, 6 Feinblech- und 1 Drahtstrecke, 166 Dampfmaschinen mit 10545 und 2 Wassermotoren mit 95 HP.

Als das maschinell am kräftigsten ausgerüstete Walzwerk Oberschlesiens erscheint in der Statistik Borsigwerk: dasselbe figurirt mit 27 Maschinen von zusammen 2100 HP, eine Stärkenangabe, die hinter der Thatsächlichkeit deshalb erheblich zurückbleibt, weil, bei sonst unverändert gebliebener Stückzahl der Maschinen, die dortige Reversirmaschine in 1886 mit neuen, viel gröfseren Cylindern versehen, also aufserordentlich verstärkt worden ist, um die neue Walzenstrafse für Grobbleche durchziehen zu können, die Walzen von 3,5 m Ballenlänge hat. Die Garnitur Borsigwerks an Oefen und Dampfhämmern ist gegen das Vorjahr eine erheblich veränderte: während die 1885er Statistik als dort vorfindlich verzeichnet 29 Puddel-, 23 Schweifs- und 3 Glühöfen sowie 13 Dampfhämmer, wurden als diesjähriger Bestand an Betriebsvorrichtungen daselbst nur 18 Puddel-, 16 Schweifs- und 3 Glühöfen, aber 15 Dampfhämmer aufgeführt. Ob diese Aufzeichnung völlig correct, vermag Referent nicht zu sagen; bemerkt sei aber, dafs dort im Gegenstandsjahre 4 schwere Dampfhämmer montirt und mehrere gröfste Schweifsöfen neu erstellt worden sind. Dadurch und infolge des Einbaues der vorerwähnten Walzenstrafse ist Borsigwerk zur Zeit in der Lage, Grobbleche von höchst bedeutender Länge und Breite sowie Blechscheiben bis zu 3,4 m Durchmesser liefern zu können, die durch eine sehr kräftige Presse zu Kesselböden bis zu 3 m Durchmesser gebörtelt werden. Ein neuer Glühofen hat eine active Herdgröfse von 3,5 × 12,0 m.

Verändert erscheint auch die maschinelle Ausrüstung der Alvenslebenhütte I, die, im Jahre vorher noch 17 Maschinen von zusammen 1595, diesmal aber nur noch 7 Maschinen von zusammen 1525 HP zählt. Sollten da wirklich zehn Maschinen demontirt worden sein? Die verbliebenen 14 Werke zählen zusammen jetzt 11 Puddel- und 7 Schweifsöfen weniger, 4 Glühöfen dagegen mehr als im Vorjahre.

Angegeben bezw. geschätzt vom Statistiker ist die Belegschaft der Eisenwalzwerke im Gegenstandsjahre auf 8188 männliche und 385 weibliche Arbeiter mit einem Jahresverdienst von 5260290,00 ℳ. In Wirklichkeit beschäftigten die betreffenden Werke abermals 94 Männer und 12 Frauen weniger als im Jahre vorher und ersparten gegen 1885 337736,00 ℳ an Löhnen. Mann und Frau gleich gelohnt, stellt sich der durchschnittliche Jahresverdienst pro Arbeiter auf 613,59 ℳ gegen 648,16 im Vorjahre.

Recht unglücklich ist das Jahr für die Arbeiter dieser Branche verlaufen; nicht weniger als sechs Verunglückungen hatten tödtlichen Ausgang, 45 waren mit über 13 Wochen dauernder Arbeitsunfähigkeit verknüpft und aufserdem sind noch 1310 Verunglückungen von geringerer Bedeutung angemeldet worden. Es sind also nicht weniger als 15,87 Procent, das ist fast der sechste Theil aller Walzwerksarbeiter Oberschlesiens, verunglückt. Im Jahre vorher traf dieses Loos trotz gröfserer Gesammtzahl nur 11,05 Procent der Belegschaft.

Verpuddelt wurde im Reviere nur noch oberschlesisches Roheisen — 251920 t —, die Einfuhr von Ilsede gehört also der Vergangenheit an.

An anderm Eisenmaterial kaufte von fremden Werken an und verbrauchte die Eisenfabrication: 1190 t Rohschienen, 11819 t Riegel, Kolben, Blecheisen — zum gröfsten Theile Flufseisen — 164 t Stabeisen, 6683 t alte Bahnschienen, 1079 t Schienenenden, 23167 t Alteisen, Abfälle, Abschnitte, Drehspäne, Bohrspäne und 1538 t Ingots und Stahlknüppel, in Summa 44450 t (das Vorwort zur Statistik hat hierfür ohne erkennbaren Grund die Zahl 43300) und Roheisen und Materialeisen zusammen 298550 t.

Der Minderverbrauch an Roheisen beläuft sich gegen das Vorjahr auf 16842 t. Technische Resultate lassen sich auch diesmal nicht berechnen.

Als verbraucht zum Puddeln weist die Statistik 295662 t Steinkohlen und Zünder aus, zum Dampfaufmachen, Walzen und zu secundären Zwecken 291944 t, die ganze Summe des Kohlenverbrauchs ist 577006 t, auf die Productionseinheit bezogen 2,787, gegen 2,703 im Vorjahre. Der Statistiker selbst giebt im Vorworte

den Brennmaterialverbrauch pro Tonne Fertigfabricat an für 1882 mit 3,41, 1883 mit 3,38, 1884 mit 3,14, 1885 mit 2,94 und 1886 mit 2,84 t und sagt dazu: von Jahr zu Jahr wird demnach die Brennmaterialersparnifs gröfser; dieselbe hat allerdings ihren Grund theilweise in der zunehmenden Verwalzung basischer Ingots, Riegel etc., dem steht andererseits aber eine zunehmende Verwendung geringwerthiger Kohlensortimente gegenüber.

Die Production der Eisenfabrication wird mit 4738 t Halbfabricaten zum Verkauf und 202464 t (das Vorwort zur Statistik kennt nur 200464 t) Fertigfabricaten verzeichnet, sie bleibt gegen die im vorjährigen Referate richtiggestellte um 3565 bezw. 7249 t zurück.

Die producirten Fertigfabricate bestehen aus 1212 t Grubenschienen, 44048 t Feineisen, 115306 t grobem Stabeisen, 11821 t Façoneisen, 133 t Schmiedestücken, 21869 t Grob- und Feinblechen und 8069 t Walzdraht, jedoch ist die Klassirung seitens einzelner Declaranten nicht scharf durchgeführt und sind deshalb vorstehende Zahlen nicht völlig zuverlässig. Die Production an Blechen ist abermals weiter zurückgegangen und ist um 2686 t kleiner als im Vorjahre.

Die stärkste Production an Feineisen und Walzdraht lieferte Herminenhütte mit 17154 bezw. 8069 t, die meisten Grobbleche fertigten Laurahütte, Borsigwerk und Redenhütte mit 5712 bezw. 4269 bezw. 3200 t, während Bismarckhütte, Sandowitz und Laurahütte 2549 bezw. 1399 bezw. 1137 t Feinbleche producirten. Die gröfste Production an Eisenfabricaten überhaupt ging aus den Walzwerken zu Laurahütte und Königshütte mit 33613 bezw. 31125 t hervor, auf sie folgt Herminenhütte mit 25223 und Zawadzki mit 23615 t.

Die Leistung für den Arbeiter berechnet sich auf 23,604 t Fertigfabricate; allein auf die Fertigfabricate ausgeschlagen betrugen die Arbeitslöhne 25,94 ℳ pro Tonne.

Nach den statistischen Aufzeichnungen berechnet sich der Durchschnittswerth der Tonne Halbfabricate auf 83,87 ℳ, der der Fertigfabricate auf 104,47 ℳ.

Der Absatz soll betragen haben 5004 t Halbfabricate und 208433 t Fertigfabricate, er übersteigt die Production um 866 bezw. 5969 t; der Absatz im Jahre vorher blieb gegen den diesjährigen um 18568 t Fertigfabricate zurück, überstieg ihn aber um 1067 t Halbfabricate. Nach den Directorial-Berichten der Königs- und Laurahütte gingen aus Oberschlesien 20252 t — rund gleich 10 Procent der Production — Fertigfabricate nach Rufsland.

Als Bestand sollen ins Jahr 1887 übergegangen sein 295 t Halbfabricate und 8387 t Fertigfabricate; unter Rückbezug auf die 1885er Statistik läfst sich letztere Zahl bis auf 651 t verificiren, dagegen ergiebt sich beim Artikel Halbfabricate, ebenso nachgerechnet — eine Minusdifferenz von 5152 t.

Mit Beginn des Jahres 1887 vereinigten sich die Werke Julienhütte, Herminenhütte und Baildonhütte zu der Actiengesellschaft: »Oberschlesische Union«, wodurch die letztere Hütte dem Verkaufsbureau der vereinigten Oberschlesischen Walzwerke beitrat. Diese Werke, sechs an Zahl, repräsentiren in der vorliegenden Statistik einen Jahresabsatz von 115452 t Eisen-Fertigfabricaten und 5593 t desgl. Halbfabricaten, um etwas mehr als 54 Procent aller einschlägigen Fabricate, welche in 1886 hier den Besitzer gewechselt haben.

Von einem Frischhüttenbetriebe in Oberschlesien kann in 1886 nicht mehr die Rede sein, wenn auch irrthümlicherweise die Statistik einen solchen noch führt und zwei Werke darin thätig sein läfst: Karlshütte mit 1 Frischfeuer, 1 Aufwerfhammer, einem Gefälle von 12 HP und Vossowska mit 3 Feuern, 4 Geschlägen und 3 Gefällen von zusammen 45 HP. Beide Werke frischten nicht, sondern schweifsten Alteisen und Stabeisen aus und gaben ihnen andere Formen, das erstere unter Benutzung von Holzkohlen, das letztere bei Steinkohlen. Der ganze Geschäftszweig beschäftigte zeitweilig 16 Arbeiter mit einem Durchschnittsjahreslohn von 456,00 ℳ für den Kopf und producirte 426 t Eisenfabricate mit einem Werthe von 171,93 ℳ für die Tonne. Ihr Absatz belief sich auf 400 t und ihr in 1887 übergehender Bestand auf 53 t. Karlshütte hatte bei ihrer Arbeit einen Anbrand von 32,6, Vossowska dagegen nur von 7,7 Procent; sonstige Resultate noch zu entwickeln, bietet wenig Interesse.

(Schlufs folgt).

Dr. Leo.

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Sitzung

am 8. März 1887.

Herr Ulffers als Gast sprach unter Bezugnahme auf ausgestellte Zeichnungen und Modelle über Achsbüchsen mit Schalen aus Pergamentpapier. Bei Arbeiten mit Pergamentpapier hatte sich dem Vortragenden die Ueberzeugung aufgedrängt, dafs dieser Stoff sich besonders gut für die Herstellung von Lagerschalen eigne. Eine gröfsere Anzahl von Pergamentpapierblättern giebt, stark zusammengeprefst, einen äufserst festen Block, dessen geglättete Hirnflächen unter Anwendung von fetter sowohl, als von wässeriger Schmiere sich ebenso schlüpfrig als widerstandsfähig gegen Druck und Reibung erweisen. Für die Anwendung als Lagerschalen kommt die Hirnfläche der Masse in Betracht, da in dem festen Aneinanderschmiegen einer grofsen Zahl hochkantig zur reibenden Fläche gestellter Blätter, von denen jedes in seiner eigenartigen Dichtigkeit und zähen Härte dem benachbarten Blatte zur Stütze dient, die bedeutende Widerstandsfähigkeit der Masse beruht. Diese Widerstandsfähigkeit läfst sich durch folgenden Versuch nachweisen: man kann die Hirnseite eines dichtgeprefsten Pergamentpapierblocks unter Anwendung von Wasserschmiere oder von Oelschmiere mit einem glatten Reibstahle unter stärkstem Drucke der Hand noch so lange reiben, man wird keine Trübung der schmierenden Flüssigkeit erzielen. Letztere müfste sich aber mindestens milchig trüben, wenn irgend welche Abnutzung des Papierstoffs stattfände, wie dies der Fall ist, wenn man mit demselben Stahl in gleicher Weise auf einem Block Lagermetall reibt. Man wollte anfänglich bei den Pergamentpapier-Lagern blofse Wasserschmiere anwenden, es zeigten sich hierbei aber bald Mifsstände infolge der Einwirkung des Frostes und der durch das Wasser hervorgerufenen Rostbildung an eisernen Wellen. Man mufste deshalb dem Wasser Zusätze geben, durch welche den bezeichneten Mifsständen entgegengewirkt wird, und es ist dies durch Beimischung von Fett und Glycerin erreicht worden. Da die Lager aber bei der für die Schmierung derselben getroffenen Einrichtung nur sehr wenig Schmierstoff verbrauchen, so ist ein wirthschaftlicher Vortheil vom Ersatz der Oelschmiere durch Wasserschmiere kaum zu erreichen und wird erstere

deshalb auch in der Regel angewandt. Die Pergamentpapierlager zeichnen sich durch Haltbarkeit, Leichtläufigkeit und Reinlichkeit sehr vortheilhaft aus vor Lagern aus anderen Stoffen, so dafs sie bereits vielfach Anwendung finden. Ein kürzlich angestellter Versuch, diese Lager auch bei Eisenbahnwagen anzuwenden, ist zwar zunächst nicht gelungen, doch trat die Ursache des Mifslingens in den bei dieser Anwendungsweise in Betracht kommenden besonderen Umständen klar zu Tage. Es ist deshalb auch zu erwarten, dafs sich bei den noch fortzusetzenden Versuchen auch für diesen Zweck die Papierlager nach entsprechender Anordnung bewähren werden.

Herr Geheimer Ober-Regierungsrath Dr. von der Leyen machte einige Mittheilungen über das für das Gebiet der Vereinigten Staaten von Amerika unter dem 4. Februar d. J. erlassene neue Bundesgesetz, betreffend die Regelung des Verkehrs (das sogen. Interstate Commerce Law), welches nach beinahe zehnjährigen Kämpfen zustande gekommen ist. Die zahlreichen Mifsstände, welche sich in den Vereinigten Staaten infolge der vollständigen Freiheit der Eisenbahnen von gesetzlichen und staatlichen Einflüssen entwickelt haben, können durch die Gesetzgebung der Einzelstaaten allein nicht beseitigt werden, zumal von diesen nur ein Theil (30 von 46) von der Befugnifs zum Erlafs solcher Gesetze Gebrauch gemacht hat. Der Erlafs eines Bundesgesetzes wurde deshalb bereits 1878 im Repräsentantenhause angeregt; nach mehrfacher Wiederholung dieser Anregung wurde i. J. 1885 ein Untersuchungs-Ausschufs eingesetzt, welcher einen Gesetzentwurf vorlegte, der nach vielfachen Aenderungen nunmehr Gesetz geworden. Durch dasselbe wird ein aus 5 vom Präsidenten auf je 6 Jahre zu ernennenden Mitgliedern bestehendes Bundesamt eingesetzt, welches die Aufsicht über die Eisenbahnen, soweit dieselben sich mit zwischenstaatlichem Verkehr befassen, führen soll. Von den Bestimmungen des Gesetzes sei als die wichtigste die Anordnung anzusehen, dafs alle Tarife für den zwischenstaatlichen Verkehr veröffentlicht werden müssen, Tariferhöhungen erst 10 Tage nach ihrer Veröffentlichung in Kraft treten und die Anwendung nicht veröffentlichter, sei es erhöhter, sei es ermäfsigter Tarife, bei Strafe verboten ist. Aufserdem ist die Bestimmung getroffen, dafs Tarife für die vorliegende Station derselben Strecke in der Regel und unter sonst gleichen Umständen nicht höher sein dürfen, als die nach der Endstation. Die Verkehrsverbindung der in Wettbewerb miteinander stehenden Eisenbahnen (die sog. prols) werden durch das Gesetz untersagt.

Herr Oberingenieur Froitzheim sprach über die Combination elektrischer Blockapparate mit mechanischer Verschlufsvorrichtung zur Herstellung einer Abhängigkeit zwischen entfernt liegenden Gefahrpunkten.

Im Zuge der eingeleisigen Lübeck-Büchener Eisenbahn sind Doppelstrecken eingeschaltet zu dem Zwecke, eine Kreuzung von in entgegengesetzter Richtung fahrenden Zügen auch zwischen den Stationen zu ermöglichen oder voranfahrende Güter- oder Militärzüge durch einen nachfolgenden Personenzug überholen zu lassen. Zur Sicherung der Zugbewegungen ist an jedem Ende der zweigeleisigen Strecken neben der Weiche ein eiserner Signalmast aufgestellt worden, welcher für die Einfahrt in die zweigeleisige Strecke zweiflügelig, für die Ausfahrt einflügelig ist. Ausfahrts- und Einfahrtshebel sind derart voneinander abhängig, dafs zu derselben Zeit nur ein Signal gegeben werden kann. Die zweiflügeligen Signale liegen unter elektrischem Verschlufs, die Signalgebung steht in mechanischer Abhängigkeit von der Weiche.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Kapitän James B. Eads †.

Am 8. März d. J. verschied in Nassau N. P. der auch in Europa wohlbekannte Ingenieur Kapitän James B. Eads im Alter von 67 Jahren.

Eads war ein selfmademan im ureigensten amerikanischen Sinne dieses Wortes. Man kann kühn sagen, dafs die Laufbahn, welche er vollendet hat, nur unter amerikanischen Verhältnissen möglich war, und es ist geradezu als fraglich zu bezeichnen, ob es ihm in der alten Welt gelungen wäre, seine Talente zur Entfaltung zu bringen. Eine wissenschaftliche Vorbildung hat er nicht genossen. Bereits im Alter von 13 Jahren sah er sich, als sein Vater von einem Unglück in seinem Geschäft betroffen wurde, auf sich selbst angewiesen. Er fand Unterkunft in einem Laden in St. Louis, wo 5 Jahre lang das Abmessen von Tuch und Bandwaaren seine Beschäftigung bildete. Dann nahm er eine Stellung auf einem Mississippi-Dampfer an, in welcher er Gelegenheit hatte, die zahlreichen Schiffsuntergänge in dem damals noch ungeregelten Fahrwasser des Stromes zu beobachten. Schon zu jener Zeit durchkreuzten grofsartige Pläne seinen Kopf, um die Fahrrinne für die Schiffahrt zu verbessern. Er beschränkte sich aber zunächst darauf, zu versuchen, die zahlreichen gesunkenen Schiffe mit ihren werthvollen Ladungen zu heben, und baute zu dem Zwecke ein Taucherglocken-Boot, welches sich aufserordentlich gut bewährte. Er bildete sich eine Gesellschaft und hob manchen werthvollen Dampfer nebst Ladung auf diese Weise. Eads eignete sich durch diese Beschäftigung eine genaue Kenntnifs der Stromverhältnisse an, und es gab wohl von St. Louis bis New Orleans keine Strecke über 80 km Länge im Flusse, auf welcher er nicht auf dem Bett gestanden hatte. Im Jahre 1845 zog er sich von dieser Gesellschaft zurück und gründete die erste Glaswaarenfabrik in St. Louis. Dieses Unternehmen ging aber fehl, er kehrte zu seiner ersten Beschäftigung zurück und erweiterte und verbesserte den Hafen von St. Louis. Dieses Geschäft brachte ihm in den nächsten zehn Jahren ein Vermögen von ungefähr einer halben Million Dollars ein. Im Jahre 1856 legte Eads dem Congrefs einen Plan vor, welcher die Entfernung der im Strombett versenkten Baumstämme und sonstigen der Schifffahrt entgegenstehenden Hindernisse zum Zweck hatte. Die Ausführung des Planes scheiterte indessen an der Unschlüssigkeit des Senates. Bei Ausbruch des Bürgerkrieges wurde Eads von dem Präsidenten Lincoln angegangen, Pläne für die Anfertigung von gepanzerten Kanonenbooten und für die Aufstellung von Batterien an den Ufern einzureichen. Er verpflichtete sich, sieben eiserne Kanonenboote in 65 Tagen zu liefern, und hielt pünktlich sein Wort. 1862 wurden noch 6 solcher Boote nachbestellt. Es war dies eine erstaunliche Leistung, welche um so höher angeschlagen werden mufs, als er sich in der angegebenen Zeit auch noch sämmtliche Hülfsmaschinen beschaffen mufste.

Nach dem Kriege liefs Eads sich als Civilingenieur nieder, und in dieser Zeit hat er seinen Weltruf begründet. Sein erstes grofses Werk war der Bau der Illinois-St. Louis-Brücke über den Mississippi, welche

sich in 3 mächtigen Bogen aus Gufsstahl über den Flufs spannt, von denen der mittlere eine Oeffnung von 158,5 m hat. Die Probleme, welche er bei diesem Unternehmen löste, sind in der Geschichte der Ingenieurkunst mit unvergänglichen Lettern verzeichnet. Im Jahre 1874 vertiefte Eads auf Veranlassung der Regierung das an der Mündung stark versandete Flufsbett des Mississippi bis auf 30 Fufs Tiefe und eröffnete so die Häfen von New Orleans und anderer Städte am Mississippi den Seeschiffen der Welt.

Das letzte grofse Unternehmen, welchem sich Eads widmete, war der Plan zu einer grofsen Schiffseisenbahn über den Isthmus von Tehuantepec in Mexico. Die Länge der Eisenbahnlinie sollte 134 Meilen betragen, der höchste Punkt 134,5 m über der Meeresfläche liegen. Kapitän Eads schlug vor, an jedem Ende der Linie ein grofses Dock zu errichten, in welchem die schwersten beladenen Seedampfer auf Wagen gehoben werden sollten. Diese sollten dann den Dampfer durch 6 riesige Locomotiven von einem Ocean zum andern schaffen. Dieses Unternehmen ist trotz der Fürsprache der Regierung der Ver. Staaten bis zu seinem Tode ohne Erfolg geblieben.

Der Name Eads wird in der dankbaren Erinnerung seiner Landsleute stets fortleben.

Der Niedergang der Schweifseisenindustrie in England.

Der Secretär der British Iron Trade Association Jeans hat kürzlich eine Reihe von Statistiken von aufserordentlichem Werthe aufgestellt. Die Tabellen beziehen sich auf den Eisenwaarenhandel im Jahre 1886 und enthalten für den Erzeuger des Fertigeisens Auskünfte von gröfster Wichtigkeit. Die Einzelheiten der Statistiken beweisen, dafs die Erzeugung von Schweifseisen in Grofsbritannien sehr stark in der Abnahme begriffen ist und weisen nach, dafs das Flufseisen nicht nur die früheren Materialien verdrängt, sondern dafs auch infolge der gröfseren Dauerhaftigkeit desselben gegenüber Schweifseisen die Nachfrage nach Stahl selbst abnimmt. Um diese Thatsache in das richtige Licht zu stellen, seien einige Einzelheiten der Statistiken angeführt. Die Production von Puddeleisen in Grofsbritannien war 1886 1 642 568 t (zu 1000 kg) oder 299 135 t weniger als im Jahre 1885. Von dieser Abnahme fiel der gröfste Theil auf Süd-Staffordshire, wo die Production um 117 372 t geringer war; das nördliche England erzeugte 65 681 t und Süd-Wales 50 210 t weniger. Süd- und West-Yorkshire allein erzeugten gröfsere Mengen und zwar bis zu 2 950 t mehr. Die Gesammtabnahme in der Erzeugung von Puddeleisen beträgt seit 1882 1 244 430 t, während in derselben Zeit die Production an Bessemerstahl und Flammofen-Flufseisen um 157 480 t gestiegen ist. Daraus ist ersichtlich, dafs im Jahre 1886 1 086 950 t Fertigfabricate weniger erzeugt wurden als im Jahre 1882. Im vergangenen Jahr betrug die Menge der fertigen Eisen- und Stahlproducte 56 % der Gesammt-Roheisenerzeugung, der Ueberschufs ist im rohen Zustande verkauft worden, in den Lagern geblieben oder zu Giefsereizwecken verwandt worden. Mit dem Niedergange der Fertigeisenproduction war eine Abnahme der Zahl der im Betrieb befindlichen Puddelöfen nothwendigerweise verbunden. Ende 1886 bestanden 4246 von diesen Oefen gegen 4902 in 1885. Die Zahl der arbeitenden Oefen war im Jahre 1886 2908, gegen 3316 im Jahre 1885. Diese Zahlen zeigen deutlich, wie Jeans bemerkt, dafs die Abnahme dieses Zweiges der Eisenindustrie langsam, aber sicher vor sich geht. Die jetzige Zahl der Puddelöfen ist geringer als in irgend einem Jahre seit 1861, in welchem sie 4147 betrug. Die höchste jemals erreichte Zahl war 7575 im Jahre 1875. Zwischen 1875 und 1886 besteht also eine Abnahme von 3329 oder 44 % in der Zahl der betriebsfähigen Puddelöfen. Von diesen waren 1886 jedoch nur 2903 im Betrieb, so dafs das Verhältnifs der benutzten Oefen im Jahre 1886 noch geringer als 40 % von der Zahl der betriebsfähigen Oefen im Jahre 1875 war, oder wie Jeans sich ausdrückt, 4667 Oefen haben im Laufe von 10 Jahren entweder aufgehört zu bestehen, oder ihren regelmäfsigen Betrieb unterbrochen. Dies ist ein bemerkenswerther Zustand der Dinge, welcher deutlich den Niedergang der Fertigeisen-Industrie zeigt. Der Verlust an Kapital allein wird auf ungefähr 60 bis 80 Millionen Mark geschätzt, je nach der Zahl der bestehenden oder der wirklich gebrauchten Oefen.

Eine natürliche Folge hiervon ist eine grofse Umwälzung in den Arbeiterverhältnissen gewesen. Es wird angenommen, dafs ungefähr 39 100 Arbeiter von der Fertigeisen-Industrie zu einer andern Industrie in den letzten 10 Jahren übergehen mufsten. Wenn man auf die Zusammenstellung der Ofenzahl näher eingeht, so ist ersichtlich, dafs von der Gesammtabnahme, welche zwischen 1877 und 1886 stattfand, 83 % auf die drei Haupt-Districte, Cleveland, Süd-Staffordshire und Süd-Wales, fielen. In Cleveland waren 1877 43 Werke in Betrieb, wogegen 1886 nur 19 arbeiteten. In Süd-Wales ist die Zahl in derselben Zeit von 31 auf 13 gefallen, und in Süd-Staffordshire sind viele von den kleineren Werken eingegangen. In anderen Ländern ist die Richtung eine ähnliche, wenn auch nicht in allen Fällen so ausgesprochen oder so schnell voranschreitende. In den Vereinigten Staaten zum Beispiel wurden im Jahre 1881 2 416 566 t Fertigeisen erzeugt, während im Jahre 1885 die Production nur 1 650 060 t betrug, also eine Abnahme von 766 506 t. In demselben Zeitraum stieg die Production an Stahlwaaren nur um 142 000 t, so dafs auch hier nicht die Abnahme der Eisenwaarenproduction durch eine verhältnifsmäfsige Zunahme der Nachfrage nach Stahlwaaren ausgeglichen worden ist. Auf dem europäischen Continent sind die Productionsmengen an Eisenwaaren bis zum letzten Jahr ziemlich aufrecht erhalten worden, trotz des steigenden Wettbewerbs der Stahlproduction, aber die letzten Nachrichten zeigen, dafs im letzten Jahr in den 7 Hauptstaaten die Erzeugung an Schweifseisen um 575 700 t gefallen ist.

Dies sind Thatsachen, welche die Beachtung der Eisen-Industriellen verdienen.

(Ironmonger.)

Zum Einkauf von Thomasschlackenmehl.

Die Deutsche Landwirthschaftsgesellschaft hat bekanntlich eine sogenannte »Dünger-Abtheilung« eingerichtet, um durch den gemeinschaftlichen Bezug von Düngemitteln den Preis derselben zu verbilligen.

Von Seiten eines landwirthschaftlichen Vereins des hiesigen (Königsberger) Bezirks hatte man sich an diese Dünger-Abtheilung wegen gemeinschaftlichen Ankaufs gröfserer Mengen von Thomasschlacke gewendet. Die letztere wurde mit einem garantirten Minimalgehalt von 20 % Phosphorsäure ab Schönebeck a. E. zu 1,55 ℳ pro 50 kg incl. Sack offerirt. Die Eisenbahnfracht von dort nach hier stellt sich bei einem Transport von 200 Ctr. auf etwa 170 ℳ pro Waggon, so dafs die Waare frei hier etwa 2,40 ℳ pro 50 kg kosten würde. — Von Seiten des Geschäftsführers der Düngerabtheilung wurde jedoch darauf hingewiesen, dafs das Phosphatmehl sich bei dem Bezuge einer ganzen Kahnladung von ca. 2000 bis 2500 Centner von Schönebeck nach Königsberg wesentlich billiger stellen würde. Dieser letztere Umstand gab dem betr. landwirthschaftlichen Verein Veranlassung, den Vorstand des Centralvereins zu ersuchen, den gemeinschaftlichen Bezug von Thomasschlacke bester Qualität ins Auge zu fassen und durch

den Generalsecretär der Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft zu vermitteln.

Die infolgedessen vom Centralvereins-Vorstande in dieser Beziehung angestellten Ermittelungen haben nun zu folgenden Resultaten geführt.

Die Düngerabtheilung der Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft offerirt durch die Firma L. R. Kuehn in Schönebeck a. E., mit welcher dieselbe ein Abkommen getroffen hat, den Centner Thomasschlacke ab Schönebeck zu 1,55 *M*, was bei dem Bezuge von Wagenladungen zu 200 Ctr. etwa 2,40 *M* pro Centner hier und bei einem Gehalt von 20 % Phosphorsäure 12 Pfennige pro Pfund Phosphorsäure ergiebt.

Um nun zu erfahren, ob und inwieweit der Bezug ganzer Kahnladungen sich billiger stellen würde, wurde dieserhalb durch Vermittelung einer hiesigen Firma bei L. R. Kuehn in Schönebeck angefragt. — Hierauf offerirte derselbe Thomasschlackenmehl auf dem Wasserwege bei Entnahme von 2000 bis 2500 Ctr. und einer Minimalgarantie von 18/20 % Phosphorsäure zu 4,45 *M* pro 100 kg per Cassa ex Seeschiff, was pro Pfund Phosphorsäure 12½ ₰ oder noch ½ ₰ mehr als bei dem Bezuge per Eisenbahn ergiebt.

Auch bei dem Einkauf durch die Deutsche Landwirthschaftsgesellschaft frei Schönebeck und Transport des Phosphatmehls auf dem Wasserwege durch Vermittelung eines Stettiner Speditionshauses würde sich der Preis dieses Düngemittels hierselbst nicht wesentlich billiger stellen, wie folgende Rechnung ergiebt:

Thomasschlackenmehl frei ab Schönebeck	1,55 *M*	pro 50 kg
Kahnfracht von Schönebeck nach Stettin	0,18	„ „ „
Dampferfracht Stettin-Königsberg	0,30	„ „ „
Assecuranz und kleine Spesen	0,50	„ „ „
Spesen und Unkosten hier	0,20	„ „ „
Zusammen	2,28 *M*	pro 50 kg

oder bei 20 % Phosphorsäure 11,4 ₰ pro Pfund Phosphorsäure.

Nach den vorliegenden Schreiben hiesiger Firmen offerirt dagegen Alexander Weisstein Thomasschlackenmehl aus der Fabrik Fertilitas, Actien-Gesellschaft für Düngerfabrication in Schalke in Westfalen und Stollberg II bei Aachen (18 bis 21 % Phosphorsäure) in Schiffsladungen von ca. 4000 Ctr. zum Preise von 1,70 *M* pro Centner ex Schiff. Die Fabricanten haben sich verpflichtet, das Phosphatmehl in solcher Feinheit zu liefern, dafs mindestens 67 % durch das Sieb Nr. 100 (Oeffnungen seitlich 0,15, diagonal 0,23 mm) gehen, und dafs höchstens 2 % eine Körnung über 1 mm haben dürfen.

Bei Lieferung von Minimalgehalt an Feinmehl (also unter 67 %) wird die Hälfte der fehlenden Procente im Werthe gekürzt.

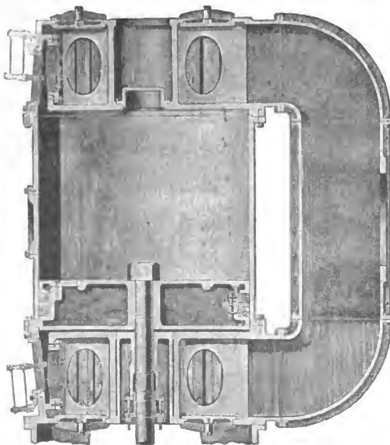
Die Offerte ergiebt bei 18 % = 9,44 ₰ pro Pfd. Phosphorsäure.

Die Firma B. Malkwitz & Co. hierselbst offerirt bei Entnahme gröfserer Quantitäten und einem Minimalgehalt von 18/20 % Phosphorsäure mit 80 % Feinmehl bei Anwendung des 0,20 mm Siebes Thomasschlackenmehl von Amandus Kahl zu 1,80 *M* pro Centner ex Schiff, was bei 18 % 10 ₰ pro Pfund Phosphorsäure ergiebt, oder zu 1,90 *M* pro Centner frei Waggon hier, beides Netto Cassa, was 10,55 *M* pro Pfund Phosphorsäure ausmacht.

Es ist nicht zu bezweifeln, dafs die übrigen unter Controle der hiesigen Versuchsstation stehenden Düngerhandlungen das Thomasschlackenmehl zu ähnlichen Preisen und Bedingungen liefern werden, wie die beiden vorgenannten Firmen, so dafs angenommen werden mufs, dafs dieses Düngemittel hier billiger eingekauft werden kann, als es möglich ist, dasselbe durch Vermittelung der Düngerabtheilung der Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft nach hier zu beziehen. (»Königsberger land- und forstwirthschaftl. Zeitung« Nr. 17 vom 23. April 1887.)

Die Weimersche Gebläsemaschine.

Die rasche Entwicklung des Hochofenbetriebes in den Ver. Staaten in den letzten Jahren, schreibt »The Iron Age«, ist mit einem eingehenden Studium des Processes in chemischer und physikalischer Hinsicht verbunden gewesen, indessen ist man auch in der maschinellen Ausrüstung nicht zurückgeblieben und sind es namentlich die Gebläsemaschinen, welche die besondere Aufmerksamkeit der Constructeure auf sich gezogen haben. Die Weimer Machine Works in Lebanon, Pa., gingen bei der Construction ihrer Gebläsemaschinen von dem Grundsatze aus, dafs die Maschine Luftventile besitzen müsse, welche bei jeder beliebigen Geschwindigkeit des Dampfcylinders sicher functioniren müssen, da hierdurch allein eine gute Ausnutzung des Dampfes möglich sei. Die jetzt von der Gesellschaft angewendeten Ventile sind in der beigegebenen Illustration dargestellt. Wie daraus ersichtlich, hat der Gebläsecylinder nach beiden Enden für sich abgeschlossene Fortsetzungen, welche seitlich je einen Auslafs besitzen, an den ein gemeinsames Rohr angeschlossen ist. Auf dem Umfang der Cylinderfortsetzung, welcher eine geringe Neigung gegen die Verticale besitzt, befinden sich eine Reihe von rechteckigen Löchern, denen im Innern entsprechende Oeffnungen auf einem in geringem Abstand eingesetzten Ringe gegenüberstehen. Auf die Löcher des äufseren Umfanges werden die Saugventile gesetzt, welche aus Metallrahmen bestehen, die mit Leder überzogene Sitzflächen haben; federnde Stäbe reguliren ihre Bewegung und halten sie



in ihrer Lage. Die Löcher des inneren Ringes enthalten die Auslafsventile. Es ist aus der Anordnung ersichtlich, dafs der ganze, durch die Einlafsventile eintretende Wind in den ringförmigen Raum zwischen Einlafs- und Auslafsventilen tritt und von da in den Cylinder geht, ferner dafs bei dem Zurückgang des Kolbens die Entleerung des Cylinders durch denselben ringförmigen Raum erfolgt und dafs der Wind durch die Auslafsventile in die Verbindungsröhren und von dort in die Windleitung eintritt. Bei der Abmessung der Ventile und der zugehörigen Ein- und Auslafsflächen verband die Weimer-Gesellschaft Berechnung mit praktischen Versuchen, um das Mindestmafs an Reibung und den geringsten Verschleifs zu erhalten. Gerade der letzte Punkt ist bei Gebläsemaschinen sehr wichtig, da Reparaturen an derselben aufserordentlich lästig sind und z. B. bei einem Hochofen von 70 t täglicher Production ein Stillstand der Gebläsemaschine von 20 Minuten hinreicht, um einen Ausfall in der Leistung von 1 t zu verursachen.

Ventilatoren mit angehängtem Motor.

Zu der gleichbetitelten Notiz in letzter Nummer unserer Zeitschrift (siehe S. 291) werden wir darauf aufmerksam gemacht, dafs die Dinglersche Maschinenfabrik in Zweibrücken bereits vor geraumer Zeit eine ziemliche Anzahl der dort beschriebenen Apparate gebaut und an verschiedene Gruben geliefert hat. Die von genannter Firma hergestellten Grubenventilatoren haben den Vorzug, dafs sie mit besonderer Berücksichtigung eines leichten Transportes durch enge Strecken und Wetterthüren construirt sind, so dafs der ganze Ventilator mit Maschine, zum Anlassen fertig auf zwei Holzbalken montirt, noch durch eine Strecke von 900 mm Breite und 1200 mm Höhe transportabel ist; in 4 Theile zerlegt, geht jeder Theil durch eine Oeffnung von 350 mm Breite und 1100 mm Höhe.

Anfertigung von Kriegsmaterial in den Vereinigten Staaten.

Auf das Ausschreiben des Marine-Staats-Secretärs der Ver. Staaten von Nord-Amerika* sind von vier Stahlwerken des Landes Anerbietungen eingegangen. Drei haben sich um die Lieferung von geschmiedeten Kanonenrohren aus Stahl beworben, und zwar forderte

die Midvale Steel Company	5 938 270 *M*
die Bethlehem Iron Company . . .	3 834 480 „
die Cambria Iron Company	3 618 934 „

Da die Lieferung ungefähr 1310 t, unter diesen 328 t für 6-zölliges Kaliber, 70 t 8-zölliges Kaliber und 912 t für Kanonen mit einem Kaliber zwischen 10 und 12 Zoll, betrug, so ergiebt dies bei der Midvale Steel Company einen Durchschnittspreis für die Tonne von 4533 *M*, bei der Bethlehem Iron Company 2927 *M* und bei der Cambria Iron Company 2763 *M* für die Tonne.

Für die Lieferung von Stahlpanzer-Platten sind Anerbietungen von der Bethlehem Iron Company zu 15 345 506 *M* und von der Cleveland Rolling Mill Company zu 17 091 630 *M* eingegangen.

Da das Quantum ungefähr 4500 t ausmacht, so stellt sich der Preis für die Tonne bei ersterem Werk auf 3410 *M* und bei letzterem auf 3800 *M*.

---

* Vergl. »Stahl und Eisen« Nr. 3, S. 225 d. J.

Auszug aus dem Jahresberichte des Patent-commissars der Ver. Staaten von Amerika für 1886.

Die Einnahmen betrugen im Jahre 1886 4 849 115 *M*, die Ausgaben 4 168 515 *M*, es ergiebt sich also ein Ueberschufs von 680 600 *M*.

Die Anzahl der Anmeldungen von Patenten war 1886 35 968 gegen 35 717 Anmeldungen im Vorjahre. Ertheilt wurden 22 392 Patente, gelöscht 12 957 Patente. Von den ertheilten Patenten kamen auf die Ver. Staaten 20 903, auf England 548, auf Deutschland 272 und auf Frankreich 144.

Flüssiges und gasförmiges Brennmaterial zur Dampferzeugung und Stahlfabrication.

Die »Iron and Coal Trades Review« vom 22. April d. J. schreibt u. A.: Wir scheinen am Vorabend einer einschneidenden Veränderung in der Ausnutzung von Wärme für Krafterzeugungs- und Fabricationszwecke zu stehen. Aus Durham kommt uns die Nachricht, dafs man dort eine aufserordentliche Ersparnifs bei der Verbrennung erzielt habe, durch welche die für Schiffskessel erforderliche Brennmaterialmenge um 70% geringer werden und die Zeit zum Dampfmachen um ²/₃ der früher gebrauchten abnehmen soll, während gleichzeitig aus Lancashire verlautet, dafs es James Hargreave gelungen sein soll, nach einem neuen, eben vollendeten Verfahren, bei einem stündlichen Verbrauche von 2 Gallonen (= 9,08 l) gewöhnlichen Kohlentheers 30 Pferdekräfte zu erzeugen, und dafs bei den gegenwärtigen Theerpreisen die Kosten für den Dampfmaschinenbetrieb nicht mehr als ein Penny für 20 Pferdekräfte betragen würden. Rohes Petroleum, Oel aus bituminösem Schiefer und Petroleumrückstände sollen sich gleichzeitig mit dem Kohlentheer anwenden lassen.

Die Stahlfabricanten in Glasgow sollen dem neuen Processe bereits ihre volle Aufmerksamkeit zugewendet haben; so soll die Scotch-Steel Company den Procefs in Blochairn erprobt haben und infolge der günstigen Ergebnisse, welche grofse Ersparnisse an Heizerlohn und Brennmaterial versprechen sollen, grofse Lieferungen der bei der Schieferölerzeugung in Schottland fallenden Nebenproducte, die bisher auf den Schutthaufen wanderten, abgeschlossen haben. Der Mittheilung eines Berichterstatters zufolge sollen an Stelle von 72 Arbeitern zur Heizung nur mehr vier nöthig sein und die Kosten für das Oel nur 33% derjenigen für Kohlen oder Koks betragen. Der Procefs heifst dort Archers Methode der Herstellung von Wasser-Oel-Gas.

Dafs die Verwendung von flüssigen und gasförmigen Brennmaterialien in letzter Zeit mehr in den Vordergrund getreten ist, ist unbestreitbar; inwieweit die obigen, geheimnifsvoll klingenden Nachrichten sich bestätigen, ist abzuwarten.

Titan-Carbid in Roheisen.

Aus einer Mittheilung von Porter W. Shimer, Easton, Pa., vor dem St. Louis Meeting des American-Institute of Mining Engineers entnehmen wir das folgende: Gegen das Ende des Filtrirens einer Lösung von Roheisen in Salzsäure blieb im Becherglas trotz sorgfältigster Behandlung ein Rückstand von stahlgrauer Farbe mit metallischem Glanz zurück. Unter dem Mikroskop bei 400facher Vergröfserung zeigte sich derselbe als fast ganz aus undurchsichtigen cu-

bischen Krystallen bestehend, die eine auffallende Aehnlichkeit mit Eisenpyritkrystallen hatten. Während der Verfasser aus 10 bis 20 g Eisenspänen eine eben für die mikroskopische Untersuchungen genügende Menge gewann, gelang es ihm, aus etwa 250 g Bohrspänen etwa ein Gramm dieser Substanz auszuscheiden. Dieselbe löste sich nicht in Salzsäure, aber leicht in Salpetersäure und besafs ein spec. Gewicht von 5,10. Ihre Analyse hatte das folgende Ergebnifs:

Titan	71,58 %
Kohlenstoff	16,94 „
Eisen	3,77 „
Phosphor	0,69 %
Mangan	0,16 „
Schwefel	1,57 „
Silicium	0,00 „
Stickstoff	0,00 „
unlösl. kieselsäurehalt. Rückstand	1,09 „
unbestimmt	4,20 „

Kupfer und Vanadin waren ebenfalls in unbestimmten Mengen vorhanden. Es geht daraus hervor, dafs ungefähr 88 % des Materials Titancarbid ist, in welchem die beiden Elemente in nahezu genauem Verhältnisse ihrer Atomgewichte vorhanden sind, so dafs die Formel des Rückstandes Ti C ist.

Der Schnelldampfer „Pocahontas".

Die bedeutende Entwicklung im europäischen Dampfschiffbau in den letzten Jahren, welche es ermöglicht, dafs der Reisende den Atlantischen Ocean in stets kürzerer Zeit durchkreuzt, hat den Ehrgeiz der Amerikaner schon lange gereizt. Robert M. Fryer, ein bedeutender amerikanischer Ingenieur, hat den Plan zu einem Dampfer entworfen, von dem er meint, dafs er unter gewöhnlichen Umständen nicht untergehen könne, collisionssicher sei und eine solche Geschwindigkeit besitze, dafs er den Atlantischen Ocean innerhalb 6 Tagen zu durchkreuzen vermöge. Ein solcher Dampfer, der erste von zwölf, ist jetzt auf der Werft der Arrow Steamship Company in Alexandria, Virginia, im Bau begriffen. Man hofft, dafs sein Stapellauf im nächsten November stattfinden kann.

Die Gesammtlänge des Schiffes beträgt 165 m, die Länge zwischen den Verticalen 158 m, die äufserste Breite 12,20 m, daher also das Verhältnifs der Länge zur Breite wie 13½ : 1. Die Höhe vom Sturmdeck abgemessen ist 14 m, der Tiefgang 7,70 m. Der eigentliche Schiffskörper ist infolge seiner massenhaften und starken Längs- und Querversteifungen ungewöhnlich stark gebaut. Der Kiel allein stellt thatsächlich eine Eisenmasse vor, welche bei 156 m Länge 1,80 m Höhe am Bug und 3,20 m am Achter bei 30,47 cm Dicke ein Gesammtgewicht von 762 t hat. Im unteren Theile des Schiffes befinden sich 1060 luftdichte Abtheilungen, welche mit einer Pumpe in Verbindung stehen. Sie sollen bei der Fahrt stets mit Luft von so hohem Drucke angefüllt sein, dafs kein Wasser eindringen kann. Die Anzahl der Dampfkessel beträgt 20. Der Dampfdruck soll regulär 8,8 kg für den Quadratcentimeter betragen. Die Compound-Dampfmaschine, deren Cylinderdurchmesser 3,80 bezw. 1,90 m bei 1,50 m Hub messen, sollen bei halber Dampffüllung 19 500, bei voller Ausnutzung 28 000 Pferdekräfte entwickeln. Der Propeller hat bei 67 m Länge 60,10 cm Durchmesser und wiegt über 167 t. Seine Lager liegen direct auf dem Kiel.

Dafs bei der Einrichtung des Schiffes alle Finessen, welche bei einem modernen transatlantischen Passagierdampfer in Berücksichtigung kommen können, in weitgetriebenstem Mafse bei dem Dampfer »Pocahontas«, dem 1. Dampfer der ersten amerikanischen Linie zwischen New-York und Europa, angebracht werden sollen, braucht wohl nicht hinzugefügt zu werden. Eine genaue Beschreibung und Zeichnungen des Dampfers sind in der englischen Zeitschrift »Industries« zu finden.

Von der Königlichen Eisenbahn-Direction (linksrheinische) ist der Redaction die nachstehende Bekanntmachung zugegangen:

Nachdem durch Allerhöchsten Erlafs vom 30. März d. J. in Ausführung des Gesetzes vom 28. März d. J. bestimmt worden, dafs das Aachen-Jülicher Eisenbahn-Unternehmen mit dem Bezirke der unterzeichneten Königlichen Eisenbahn-Direction vereinigt werden soll, ist durch Verfügung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 2. d. M. II. b. a. 4766 die demnächstige Verwaltung und Betriebsleitung der zu dem genannten Unternehmen gehörenden Strecken dem der unterzeichneten Behörde unterstellten Königlichen Eisenbahn-Betriebs-Amt zu Aachen innerhalb der den Königlichen Eisenbahn-Betriebs-Aemtern durch die Allerhöchst unter dem 24. November 1879 genehmigte Organisation der Staatseisenbahn-Verwaltung zugewiesenen Ressortbefugnisse vom 1. Mai d. J. ab übertragen werden.

Köln, den 25. April 1887.

Königliche Eisenbahn-Direction (linksrh.).
Rennen.

Telephonanlage im Niederrheinisch-Westfälischen Industriebezirk.

Auf Veranlassung des Bergwerksdirectors Hrn. Paul von Schwarze war im vergangenen Sommer an die Kaiserliche Oberpostdirection in Düsseldorf eine Eingabe um Anschlufs der Stadt Düsseldorf an das Telephonnetz des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks eingereicht worden. Da an derselben sich zahlreiche Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute betheiligt haben, so wird es für dieselben von Interesse sein, nachstehend die dem Antragsteller zutheil gewordene Antwort zu vernehmen:

Düsseldorf, den 2. April 1887.

Euer Hochwohlgeboren benachrichtige ich in Verfolg meines Schreibens vom 30. September 1886 ergebenst, dafs die gewünschte Fernsprechverbindung zwischen Duisburg und Düsseldorf binnen kurzem zur Ausführung gelangen wird.

Ich stelle ergebenst anheim, die Mitunterzeichner der mit gefälligem Schreiben vom 23. September v. J. vorgelegten Eingabe hiervon gefälligst in Kenntnifs setzen zu wollen.

Der Kaiserliche Ober-Postdirector
gez.: *Köhne.*

Bei dieser Antwort unterstellen wir, dafs die in Aussicht genommene Mafsregel sich auf eine Verbindung des niederrheinisch-westfälischen Telephonnetzes (Ruhrort-Duisburg-Mülheim-Essen-Bochum-Dortmund) mit dem rheinischen (Düsseldorf-Elberfeld-Crefeld-Köln) herstellen wird.

Tunner-Feier in Leoben.

Eine Feier eigener Art wurde dem Hofrath Peter Ritter von Tunner am 17. Februar in der k. k. Bergakademie in Leoben bereitet. Auf eine Bitte des Professoren-Collegiums der genannten Akademie hatte das k. k. Unterrichts-Ministerium in Wien durch den Maler Rudolf Hausleithner das lebensgrofse Bildnifs des Gefeierten anfertigen lassen und dasselbe der Bergakademie in Leoben gewidmet. Die Uebernahme des Bildes in den Besitz der Bergakademie gab einen willkommenen Anlafs zu einer Ovation für den weit über die Grenzen seines engeren Vaterlandes hochverehrten Altmeister der Eisenhüttenkunde. Die feierlichen Ansprachen wurden durch die HH. Director R. Böck und Oberbergrath Prof. F. Kupelwieser gehalten. Sie gaben Kunde von der verdienstvollen Thätigkeit Tunners als Forscher, Lehrer und Schriftsteller. Eine genaue Darstellung der Feier ist in den Vereins-Mittheilungen Beilage zu Nr. 14 der »Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« enthalten. Unter den zahlreichen Freunden und Verehrern Tunners wird es vielleicht manchem von Interesse sein zu vernehmen, dafs Photographieen des Hausleithnerschen Bildes, dessen Ausführung als eine vortreffliche bezeichnet wird, durch G. Schauflers Buchhandlung in Leoben zu beziehen sind.

Fachschule mit Lehrwerkstätten für die Kleineisen- und Stahlwaaren-Industrie des Bergischen Landes zu Remscheid.

Das soeben von dem thätigen Director dieser Anstalt, Hrn. H. Haedicke, herausgegebene Programm enthält in seinem 1. Theile einen Aufsatz über die Bedeutung der Lehrwerkstätten für die Technik und das Handwerk. Da Hr. Haedicke in dieser Zeitschrift bei früherer Gelegenheit (vgl. »Stahl und Eisen« 1885, S. 423 ff) eingehend seine diesbezüglichen Ansichten zur Kenntnifs unserer Leser gebracht hat, so können wir an dieser Stelle auf ein näheres Eingehen auf diesen Theil des Programms verzichten. Wir begnügen uns damit, den Wunsch auszusprechen, dafs die Lehrwerkstätten in Remscheid täglich mehr Freunde gewinnen mögen und die rastlosen Bemühungen ihres Leiters von dem verdienten Erfolg gekrönt seien.

Aus der Schulchronik heben wir hervor, dafs am 12. April 12 Schüler die Reifeprüfung bestanden. Von diesen gingen zwei auf andere Anstalten behufs weiterer theoretischer Ausbildung über, während einer in ein technisches Bureau trat; die meisten suchten eine weitere praktische Ausbildung in Werkstätten, zwei traten zum Kaufmannsstand über.

Im ganzen hatte die Anstalt für das Schuljahr 1886/87 56 Schüler zu verzeichnen.

Die in ihrer Art einzig dastehende Schule verdient die fortgesetzte Aufmerksamkeit aller Eisen- und Stahlindustrieller.

Ausstellung von schweren Fufsschienen.

Der schwedische Eisenbahningenieur C. P. Sandberg vertritt bekanntlich die Ansicht, dafs die gegenwärtig auf dem europäischen Festlande und in den Vereinigten Staaten Amerikas regelmäfsig verwendeten Fufsschienen den Anforderungen des heutigen Verkehrs nicht entsprechen, weil sie ein viel zu leichtes Gewicht haben. Zur Förderung seiner Anschauungen, gegen deren Uneigennützigkeit Niemand den geringsten Zweifel erheben kann, hat Sandberg in der demnächst in London eröffnet werdenden amerikanischen Ausstellung einen Platz gemiethet, um daselbst eine Sammlung von (etwa 150 mm langen) Stücken schwerer Fufsschienen vorzuführen. Denselben wünscht er auch die schwersten Profile einzureihen, welche je in Deutschland gewalzt worden sind. Zu dem Zwecke hat er die Redaction aufgefordert, die Bitte um Einsendung diesbezüglicher Probestücke an die betreffenden Walzwerke zu richten. Indem wir dieser Aufforderung gern nachkommen, fügen wir den Wunsch zu, dafs der Veranstalter dieses verdienstvollen und interessanten Unternehmens seitens der deutschen Walzwerke kräftigst unterstützt werde. Die Probestücke sind zu senden an Hrn. C. P. Sandberg, American Exhibition, London, während nähere Anfragen an seine Wohnung 19 Great George Street, Westminister London S. W. zu richten sind.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 30. April 1887.

Wie in den allgemeinen Verhältnissen, so ist auch im geschäftlichen Verkehr eine Aenderung nicht eingetreten. Bei der Spannung, welche bezüglich der politischen Weltlage fast unverändert fortdauert, ist es erklärlich, dafs Zwischenfälle, die sonst in weiteren Kreisen keine Beachtung finden würden, eine die Beunruhigung steigernde Bedeutung erlangen; dafs unter solchen Umständen eine freudige Entwicklung der geschäftlichen Thätigkeit unmöglich bleibt, liegt auf der Hand. Die Erhaltung eines gegen die schlechteste Zeit immerhin wesentlich gesteigerten geschäftlichen Verkehrs ist unter der andauernden Einwirkung jener unsicheren Zustände immerhin als ein günstiges Zeichen anzusehen.

Der Kohlenmarkt ist im ganzen unverändert geblieben. Der günstige Wasserstand des Rheins während des gröfsten Theiles des Monats hatte eine verstärkte Nachfrage im Gefolge, und es entwickelte sich infolgedessen ein lebhaftes Geschäft nach den Rheinhäfen. Hierbei trat die Erscheinung zu Tage, dafs die wenigsten Zechen in der Lage waren, den von der Hafenkundschaft an sie gestellten gesteigerten Anforderungen gerecht zu werden, da die Abnehmer, welche bisher mit ihren Bezügen im Rückstande waren, wegen stärkerer Anlieferung drängten, um von dem günstigen Wasserstande nach Möglichkeit zu profitiren. Die kurz hintereinander stattgehabten Vergebungen des Jahresbedarfs ab 1. Juli der Königl. Eisenbahn-Directionen in Hannover, Elberfeld, Köln

weisen durchschnittlich die Preise des Vorjahres auf. In Koks hat die Nachfrage noch weiter zugenommen, die Preise sind demnach z. Z. als fest zu bezeichnen.

In Erzen war das Geschäft sehr ruhig; die Hochöfen haben ihren Bedarf gedeckt, und verhalten sich vorläufig abwartend. Seitens der Grubenbesitzer ist, einzelne Fälle ausgenommen, die Neigung zu Concessionen in großem Umfange noch nicht zu erkennen gewesen.

Auf dem Roheisenmarkt ist im Siegerlande unverkennbar eine gedrückte Stimmung vorhanden, obgleich die so überaus geringen Vorräthe noch weiter abgenommen haben. Der Siegener Bezirk wird aber in dieser Beziehung nicht mehr als maſsgebend angesehen, denn man hat sich nachgerade daran gewöhnt, einen sich in Extremen bewegenden und in den Verhältnissen nicht begründeten Wechsel der Stimmung als eine bei den Siegerländer Producenten verhältniſsmäſsig häufige Erscheinung zu beobachten. Im Ruhrgebiet und in Luxemburg ist der Markt fest, der Absatz gestaltet sich flott und die Conventionen haben noch nicht Veranlassung gehabt, eine Preisermäſsigung in Erörterung zu ziehen. In Luxemburg werden für das 3. Quartal gleich hohe Preise gefordert und erzielt. Der Markt für Gieſsereiroheisen ist etwas schwächer geworden, was wohl dem Umstande zuzuschreiben ist, daſs eine gröſsere Anzahl von Hochöfen jetzt auf Gieſsereieisen geht.

Die Statistik pro März ergab folgendes Resultat:

Nach den Angaben von 24 Werken betrug der Vorrath an den Hochöfen:

	28. Febr. 1887: Tonnen.	31. März 1887: Tonnen.
Qualitäts-Puddeleisen einschlieſsl. Spiegeleisen	24 055	22 001
Ordinäres Puddeleisen	780	1 085
Bessemereisen	27 930	19 572
Thomaseisen	4 403	3 194

Der Vorrath an Gieſsereiroheisen betrug nach den Angaben von 9 Werken an den Hochöfen:

Nr. I	8 327	8 602
„ II	6 192	6 497
„ III	5 684	6 569

Am letzten März laufenden Jahres waren auf Lieferungen fest abgeschlossen:

Nr. I	53 019 t
„ II	8 637 t
„ III	20 428 t

In Stabeisen und Blechen dauert der in unserm letzten Bericht dargelegte Zustand fort, doch darf nicht unerwähnt bleiben, daſs bei der letzten, vor einigen Tagen stattgehabten Sitzung des Verbandes westdeutscher Blechfabricanten von mehreren Seiten eine Zunahme der Beschäftigung constatirt und der Wunsch, den Conventionspreis zu erhöhen, ausgesprochen wurde. Nur mit Rücksicht auf die eingangs erwähnten allgemeinen Verhältnisse sah sich die Majorität veranlaſst, die Erörterung jenes Wunsches vorläufig noch zurückzustellen. Der bereits geschilderten Stimmung des Siegerlandes entsprechend, haben die Preise für Feinbleche einen nicht unwesentlichen Rückgang erfahren.

Die Stabeisenstatistik pro März stellte sich wie folgt:

Die von 21 Werken aufgestellte Statistik ergab für den Monat März folgendes Resultat:

Monatsproduction	31 426 t
Versandt	32 619 t
Neu eingeg. Bestellungen	29 371 t

In Draht haben die Aufträge für Amerika vorläufig nachgelassen, die Werke sind jedoch für längere Zeit noch voll beschäftigt. Es sind unter den betheiligten Werken Bestrebungen im Zuge, welche darauf gerichtet sind, im gemeinsamen Interesse dem Angebot für den Export eine einheitliche Gestaltung zu geben.

In Eisenbahnmaterial hat bei den letzten Vergebungen von Schienen die ausländische Concurrenz sich wieder bemerkbar gemacht, sie ist aber von den inländischen Werken geschlagen worden. Die Werke sind gut beschäftigt und gröſsere Vergebungen stehen in Aussicht.

Die Maschinenfabriken und Gieſsereien haben gut zu thun, namentlich die letzteren, auch haben die Preise für Röhren angezogen.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:

Flammkohlen	ℳ	5,40	6,00
Kokskohlen, gewaschen	»	3,80	4,20
» feingesiebte	»	—	—
Coke für Hochofenwerke	»	7,00	8,00
» » Bessemerbetrieb	»	7,80	8,20

Erze:

Rohspath	»	—	—
Gerösteter Spatheisenstein	»	11,50	12,00
Somorrostro f. o. b. Rotterdam	»	13,00	13,20
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	»	—	—
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	»	—	—

Roheisen:

Gieſsereieisen Nr. I.	»	55,00	56,00
» » II.	»	52,00	53,00
» » III.	»	50,00	—
Qualitäts-Puddeleisen	»	47,00	49,00
» » Siegerländer	»	44,00	45,00
Ordinäres »	»	—	—
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	»	—	—
Westfäl. Bessemereisen	»	52,00	—
Stahleisen, weiſses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen	»	46,00	47,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh.	49,0	51,0
Thomaseisen, deutsches	ℳ	43,00	—
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	»	51,00	—
Engl. Gieſsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	»	52,00	—
Luxemburger, ab Luxemburg	»	36,00	38,00

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches	»	110,00	—	(Grundpreis)
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.				
Bleche, Kessel-	ℳ	145,00	—	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	»	135,00	—	
» dünne	»	133,00	145,00	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	»	108,00	112,00	
Draht aus Schweiſseisen, gewöhnlicher	»	110,00	112,00	
besondere Qualitäten		—	—	

In den letzten Tagen gestaltete sich die Lage der Eisenindustrie in Groſsbritannien, namentlich in dem Cleveland-Bezirk und in Schottland, gegenüber

der Mitte des Monats wesentlich günstiger. Aus Cleveland wird über ein lebhaftes Geschäft in Roheisen berichtet; auch die Preise zeigen eine steigende Tendenz. Die Zunahme des Exports und die Abnahme der Vorräthe können nicht ohne vortheilhafte Wirkung bleiben; es steht deshalb eine weitere Preiserhöhung für Anfang Mai in Aussicht. Der Roheisenexport von der Tees beträgt im April 71000 t, 45 % mehr als im März. In gleicher Weise zeigt sich auf dem schottischen Markt mehr Vertrauen; die Preise haben angezogen, für Warrants wurden bis zu 41 s 11½ ℔ bezahlt.

In den Vereinigten Staaten sind die Werke zwar voll beschäftigt; aber sehr wenig neue Contracte sind in letzter Zeit abgeschlossen worden. Man nimmt an, dafs im laufenden Halbjahr die Roheisenproduction 3100000 t betragen wird, 600000 t mehr als in der ersten Hälfte des Jahres 1886.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Am 30. April d. J. fand eine zahlreich besuchte Sitzung des Vorstandes, unter Leitung des Vorsitzenden der Gruppe Hrn. Director Servaes, in Düsseldorf statt. Zunächst wurde der Versammlung Kenntnifs von den Anträgen gegeben, welche die Königl. Regierung zu Düsseldorf bei den betreffenden Ministerien mit Bezug auf das Verhalten gewisser Behörden, den, von den Berufsgenossenschaften erlassenen Unfallverhütungvorschriften gegenüber, gestellt hatte.

Der anwesende Vorsitzende der Rheinisch-Westfälischen Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft, Geh. Finanzrath Jencke, theilte mit, dafs diese Anträge theilweise in einem Rescript des Reichs-Versicherungsamtes enthalten seien, welches die nächste Sitzung des Vorstandes der Berufsgenossenschaft beschäftigen werde.

Derselbe sprach sich dann, unter voller Zustimmung des Vorstandes der Gruppe, dafür aus, dafs, über die ausdrücklichen Bestimmungen des Unfallversicherungs-Gesetzes hinaus, keiner Behörde irgend welcher Art eine Mitwirkung bei der Verwaltung der Berufsgenossenschaften, und bei den, von diesen nach dem Gesetz zu ergreifenden Mafsnahmen zu gestatten sei. Auch sei jede Erweiterung der Aufgaben der Berufsgenossenschaften über den Rahmen des Gesetzes hinaus zurückzuweisen.

Bei der Besprechung eines Schreibens des Centralverbandes deutscher Industrieller, betreffend die Errichtung von Musterlagern in Rumänien, wurde zwar das Interesse, welches die Regierung durch die gemachte Mittheilung an der Förderung des Exports und damit des Gedeihens der deutschen Industrie bekundet, dankbar anerkannt, jedoch constatirt, dafs die in der Gruppe vertretene Industrie unter den dargelegten Verhältnissen an Errichtung der in Rede stehenden Musterlager kein Interesse habe.

Sodann gelangten die Beschlüsse der vom Reichstage ernannten Commission für die Arbeiterschutzgesetzgebung zur Besprechung, wobei von dem Vorstande der Wunsch ausgesprochen wurde, dafs das Directorium des Centralverbandes zur Berathung dieser Angelegenheit schleunigst eine Ausschufssitzung berufen möchte.

Schliefslich wurde, mit Rücksicht auf den Umstand, dafs, nach zuverlässigen Mittheilungen, die Arbeiten für die Durchführung der Alters- und Invalidenversorgung der Arbeiter an zuständiger Stelle bereits ziemlich weit vorgeschritten sein sollen, eine Commission gewählt mit der Aufgabe, Material zu beschaffen, aus welchem ein Urtheil gebildet werden könnte über die Wirkungen einer staatlichen Invaliden- und Altersversorgung auf die gewerbliche Thätigkeit Deutschlands, speciell aber auf die in der Gruppe vertretene Industrie.

Die Commission wurde ermächtigt, mit der zu gleichem Zwecke von dem Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen gewählten Commission zusammen zu arbeiten.

Weiteres wurde nicht verhandelt.

H. A. Bueck.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Becker, Fr., Civil-Ingenieur, Oberhausen b. Schleiden in der Eifel.

Becker, Hugo, Blaenavon Iron Works, Blaenavon (Mon.) England.

Dauber, Aug., Commissionsgeschäft in Bergwerks- und Hüttenproducten, Bochum.

Hintze, W., Kaiserl. Marine-Maschinenbau-Director, Danzig, Sandgrube 32.

Kuttenkeuler, Karl, Ingenieur, Danzig, Jopengasse 23.

Meyer, J., Director des Eisenhütten-Actien-Vereins in Düdelingen, Luxemburg.

Reifner, J., Ingenieur, North Chicago Rolling Mill. Co., Laboratory, N. Chicago, Illinois.

Schrader, Oskar, General-Director, Berlin S. W., Zimmerstr. 90.

Zilken, J., Betriebsingenieur, bei Gebr. van der Zypen, Deutz.

Neues Mitglied:

Elbers, Eduard jun., Ingenieur des Gufsstahlwerks Witten in Witten.

Verstorben:

Willmann, E., Kesselfabricant, Dortmund.

Bücherschau.

Die Anlage und der Betrieb der Eisenhütten. Ausführliche Zusammenstellung neuerer und bewährter Constructionen aus dem Bereiche der gesammten Eisen- und Stahlfabrication unter Berücksichtigung aller Betriebsverhältnisse. Bearbeitet von Dr. Ernst Friedrich Dürre, Professor u. ord. Lehrer für Hüttenkunde an (und z. Z. Rector) der Königl. technischen Hochschule zu Aachen. Leipzig, 1880, Baumgärtners Buchhandlung. Preis für die Lieferung 6 ℳ. (Vergl. auch den Anzeigentheil.) Lieferung I bis XIV.

Um über die Gesichtspunkte, welche bei der Abfassung dieses umfangreich angelegten Werkes mafsgebend waren, Aufschlufs zu geben, wollen wir die demselben vorangestellte Einleitung in einigen Worten zusammenzufassen versuchen.

Der Eisenhüttenmann, heifst es dort, mufs in eben solchem Grade Hochbautechniker und Maschinenmann als auch Umgestalter von Rohstoffen und Leiter von Werthsteigerungsprocessen sein, er mufs ferner auch in vielen Fällen kaufmännische Kenntnisse und national-ökonomische Bildung besitzen. Mögen die einzelnen Kräfte auch von dieser oder jener Grundlage aus ihre Laufbahn begonnen haben, so wird der Betrieb und die reinpraktische Arbeit es mit sich bringen, dafs dieselben nach und nach eine charakteristische gemeinsame technische Färbung annehmen, welche in den höher veranlagten Naturen sich zu einer allen Anforderungen entsprechenden Findigkeit steigert. Auch für den umsichtigen Techniker machen indessen die sich überstürzende Fruchtbarkeit in der Erfindungssphäre, die tiefeingreifenden Aenderungen und Neuerungen, welche eine vollständige Verschiebung der industriellen Schwerpunkte veranlassen, die Orientirung unter dem vorhandenen Brauchbaren noch schwieriger als sonst. Namentlich gilt dies von den Apparaten, bei deren Anlage und Beurtheilung es auf eine genaue Kenntnifs des Vorhandenen ankommt. Zu dieser Kenntnifs gehört vor Allem das Vergleichen aller dem gleichen technischen Zwecke dienenden Apparate in Beziehung zur Einheit der Wirkung oder Leistung, dann der ebenso sorgfältige Vergleich der materiellen Zubehörung. „Warum soll man in der That nicht," fragt der Verfasser, „wie es für Maschinen durch Redtenbacher geschehen ist, aus guten ausreichend bekannten Apparaten Resultate ableiten, die sich zum Bau neuer Anlagen verwerthen lassen?" Diese vergleichende Betrachtung, bei welcher die gröfste Aufmerksamkeit auf die Gleichheit der betrieblichen Grundlagen zu richten ist, soll mit einer genauen Darstellung der durchschnittlich möglichen Betriebsverhältnisse und einer gleichmäfsigen Berücksichtigung aller wissenschaftlichen Betriebsgrundlagen Hand in Hand gehen. Die Eintheilung des ganzen Gebietes ist in drei Haupttheile erfolgt, deren erster die Materialienlehre und Allgemeines behandelt, im zweiten Theil folgt die Erzverarbeitung, und im dritten Theile die Darstellung des schmiedbaren Eisens. Der volle Ersatz eines Lehrbuches wird nicht beabsichtigt; wenn auch der Leser in keiner Weise wegen irgend einer Sache im Unklaren belassen werden soll, so denkt der Verfasser weniger, den Anfänger zu belehren, als daran, dem Techniker selbst gesichtetes Material zur Benutzung bei den Anlage- und Betriebsarbeiten zu bieten.

Diesem Programme kann an und für sich der ungetheilte Beifall des Eisenhüttentechnikers nicht fehlen, es hat nur den augenscheinlichen Fehler, dafs es zu unbestimmt gefafst ist, und dafs daher, wie sich dies auch im bisherigen Verlaufe der Ausführung herausstellte, der Verfasser von vornherein über Anlage und Umfang des Werkes im Unklaren war. Während in dem Prospect, welcher der ersten, im Jahre 1880 erschienenen Lieferung vorangestellt ist, angekündigt ist, dafs der Umfang etwa 20 Lieferungen betragen werde und die Durchführung binnen 2 Jahren zu erwarten sei, stehen wir heute, also im achten Jahre nach dem Erscheinen des genannten Prospectes vor der Thatsache, dafs die Zahl der Lieferungen zwar schon das anderthalbfache der angekündigten beträgt, dafs damit dagegen erst der zweite Haupttheil vollendet wurde und die Vollendung des dritten Bandes, welcher seinem Inhaltsverzeichnisse nach offenbar der umfangreichste werden mufs, einer ungewissen Zukunft entgegensieht. Wir sind weit davon entfernt, die Mühen und Schwierigkeiten, welche mit der Verfertigung eines so grofsartig angelegten Sammelwerkes verknüpft sind, zu unterschätzen, glauben aber doch, dafs der Käufer, welcher im Vertrauen auf die im Prospect gegebene Zusage sich das Werk bestellt hat, auf eine pünktlichere Einhaltung derselben zu rechnen das gute Recht hat. Er mag hier vor einer Erscheinung stehen, welche als eine im Buchhandel sehr häufig vorkommende anzusehen ist, entschuldbar ist sie aber aus diesem Grunde nicht, und im vorliegenden Falle kann der Verfasser um so weniger auf die Nachsicht des Lesers rechnen, weil er das Bild des Schützen darbietet, den sein eigenes Geschofs, vom Ziele zurückprallend, trifft. (Vergl. § 3 auf Seite 3 der Lieferung I.)

Auch hat die Verzögerung der Vollendung des Werkes eine weitere nicht unbedenkliche Seite. In der Einleitung (§ 4) weist der Verfasser auf „die sich überstürzende Fruchtbarkeit in der Erfindungssphäre, auf die tief eingreifenden Aenderungen und Neuerungen" hin; wie will er es aber unternehmen in einem systematisch angelegten Werke, dessen Erscheinungsdauer sich so lange hinzieht, gerade diesem Umstande gerecht zu werden? Will er vielleicht nach endlicher Vollendung der letzten Lieferung des letzten Bandes noch weitere Anforderungen an die Langmuth des Abonnenten durch Herausgabe eines Ergänzungsbandes stellen, um derart die ersterschienenen, inzwischen veralteten Theile des Werkes auf die Höhe der Zeit zu bringen? Es sind dies Fragen, welche sich bei einer Besprechung des Werkes von selbst aufdrängen, welche wir aber kaum hier vorgebracht hätten, wenn der Verfasser sie nicht durch seine eigenen einleitenden Worte herausgefordert hätte. —

Zur Besprechung des I. Bandes übergehend, auf welchen wir uns hier beschränken, bemerken wir, dafs derselbe in sieben Hauptabschnitte auf 350 Seiten mit 40 grofsen Tafeln eingetheilt ist. Die Ueberschriften ersterer sind:

I. Die Eisenerze und ihre Vorbereitung.
II. Die Zuschläge und ihre Vorbereitung.
III. Die Brennstoffe und ihre Vorbereitung.
IV. Das feuerfeste Brennmaterial und seine Vorbereitung.
V. Die Dampfkessel-Anlagen.
VI. Gebläse und Winderhitzer.
VII. Hegung und Pflege lebendiger Kräfte.

Die ersten 140 Seiten werden durch eine „Uebersicht und Classification der mineralogisch unterscheidbaren Eisenerzspecies" eingenommen. Bei ihrer Ordnung war die chemische Zusammensetzung mafsgebend. Hier ist die vom Verfasser angestrebte Vergleichsermöglichung auf das Beste dargeboten, indem wir es mit einer, mit anerkennenswerthem Fleifse gethätigten Zusammenstellung der heimischen und ausländischen Erze zu thun haben; allerdings hat es uns bei einer Durchsicht geschienen, als ob der Verfasser in seinem Sammeleifer bisweilen zu weit gegangen wäre und Gruben mitaufgeführt habe, die wegen Erschöpfung nur noch historischen Werth haben. Es folgen hierauf die Zuschlagserze, Rostrückstände und Schlacken und nach einer Classification der Eisenerze nach ihrer Schmelzbarkeit und Reductionsfähigkeit die Vorbereitung der Erze.

Hier wie in den folgenden Kapiteln bewährt sich die vom Verfasser gewählte Eintheilung des Stoffes im allgemeinen recht gut, indem sie eine natürliche Folge der Kapitel und eine Uebersichtlichkeit bietet, welche in einem eigentlichen Lehrbuch der Eisenhüttenkunde, in dem keine sachlichen Kenntnisse bei dem Leser vorausgesetzt werden können, wegen des Ineinandergreifens der einzelnen Vorgänge schwerlich zu erreichen ist.

Bei der Darstellung vieler Dinge in den folgenden Kapiteln, namentlich dem 2. Kapitel im III. Abschnitt, wo von der Verkokung die Rede ist, und dem VI. Abschnitt (Gebläse und Winderhitzer) rächt sich das eingangs schon erwähnte über Gebühr hinausgezogene Erscheinen des Werks. Gerade in Koksöfen sind in den letzten Jahren grofse und umwälzende Fortschritte erzielt worden, dafs eine vor 5 Jahren abgeschlossene Darstellung für den Praktiker von geringer Bedeutung ist. Bei den steinernen Winderhitzern spielt die im Laufe der letztverflossenen Jahre gewonnene Erfahrung eine grofse Rolle, wir vermissen sie ebenso wie die neueren Typen der Hochofen-Gebläsemaschinen. Der Verfasser hat diese Mängel offenbar selbst bereits empfunden und sie zum Theil durch Nachträge in späteren Lieferungen zu beseitigen gesucht.

In bezug auf Tafeln ist das Werk mit einiger Ueppigkeit ausgestattet. Entsprechen dieselben im allgemeinen den Anforderungen der Praxis, so verdient doch hervorgehoben zu werden, dafs auf einzelnen Blättern einige Papierverschwendung stattgefunden hat, dafs viele Abbildungen anstandslos in kleinerem Mafsstabe wiedergegeben werden konnten. Allein drei ganze Tafeln sind von den gewöhnlichen Typen der Koksausdrückmaschinen eingenommen, wobei sogar unwesentliche Einzelheiten besonders dargestellt sind. Die Lieferung von Arbeitszeichnungen kann aber doch unmöglich die Absicht des Verfassers gewesen sein, da bei einer folgerichtigen Durchführung eines solchen Verfahrens bei wichtigeren Maschinen, wie z. B. Gebläsen, Walzwerken, Walzenzugmaschinen, Scheeren, Dampfhämmern, ganz abgesehen von Pumpen, Aufzügen u. s. w., der Umfang des Werks aufsergewöhnlich angeschwollen sein würde.

Den Schlufs des I. Bandes bildet der VII. Abschnitt »Von der Hegung und Pflege lebender Krafterzeuger«. Offenbar gehören Pferde und andere Zugthiere, die ja im Hüttenbetrieb vielfach Verwendung finden, auch hierhin, wir waren daher etwas überrascht, unter jener Bezeichnung nur die Arbeiter eingeordnet zu finden, und war es uns nicht erfindlich, weshalb diese absonderlich klingende gewählt wurde. Der Inhalt des Abschnitts beschränkt sich im übrigen auf Wiedergabe des von Fried. Krupp auf der Düsseldorfer Ausstellung im Jahre 1880 vertheilten Schriftchens über die grofsartigen Wohlfahrtsanstalten für die Arbeiter seiner Werke. Mögen dieselben nun auch mustergültig sein, so ist es doch befremdlich, weshalb andere Leistungen auf demselben Gebiete gänzlich unberücksichtigt geblieben sind; als ein naheliegendes Beispiel führen wir die sehr interessanten Mittheilungen an, welche die vereinigten Werke in Schalke über die sociale Entwicklung dieses Ortes auf der eben genannten Ausstellung auslegten. —

Wir schliefsen hiermit die Besprechung des I. Bandes, indem wir uns vorbehalten, auf die Fortsetzung des Werkes in einer unserer nächsten Ausgaben zurückzukommen.

Die Hüttenwesens-Maschinen. Fortschritte in der Construction und Anwendung derselben seit dem Jahre 1876 von Julius Ritter von Hauer, k. k. Oberbergrath und Professor an der k. k. Bergakademie zu Leoben. Supplement. Mit 19 lithographirten Tafeln. Leipzig, Verlag von Arthur Felix, 1887.

Der Verfasser begründet die Nothwendigkeit eines Nachtrages zur 2. Auflage seines bekannten Werkes über Hüttenwesens-Maschinen durch „die unablässig fortschreitende Entwicklung des Hüttenwesens, welche so viele Neuerungen in den mechanischen Vorrichtungen geschaffen hat, dafs eine Ergänzung und stellenweise Aenderung des in obigem Werke Gebotenen als zeitgemäfs erschien".

Die auf 194 Seiten und 19 zweiseitigen Tafeln gegebene Darstellung der mächtigen Fortschritte des Hüttenmaschinenwesens während der letzten 10 Jahre dünkt uns etwas knapp und farblos. Man mufs allerdings erwähnen, dafs dem Verfasser nur das in der Literatur Beschriebene und Abgebildete zur Verfügung stand, dahingegen ein gut Theil der neuesten Leistungen in gröfseren Kreisen noch nicht bekannt geworden ist. Das Bestreben, mittelst vervollkommneter und verstärkter Einrichtungen dem Wettbewerb auf in- und ausländischen Märkten die Spitze zu bieten, treibt die Werke zu steten Um- und Neubauten. Von dieser fieberhaften Thätigkeit merkt der Leser des Supplements wenig und erhält kein getreues Bild des ungemein grofsen Umfanges der maschinellen Hülfsmittel in gut eingerichteten, auf der Höhe der Zeit stehenden Hüttenwerken. In den neuesten Walzenstrafsen erkennt man die früheren einfachen und etwas rohen Anordnungen nicht mehr, sie sind zu theilweise selbstthätigen ineinandergreifenden Maschinensystemen geworden, die sich von den vollkommenen Einrichtungen anderer Gewerbszweige nur durch ihre riesige Gröfse und Stärke unterscheiden. Im Text sind diese Fortschritte, welche keineswegs auf Walzwerke beschränkt, sondern das ganze Gebiet der Eisen- und Stahlindustrie umfassen, wohl angedeutet, dagegen im graphischen Theile nur dürftig

behandelt. Es bedarf beispielsweise einer lebhaften Einbildungskraft, um in Fig. 239 die Vertretung der mächtigen hydraulischen Scheeren zu erkennen, welche heutzutage gebaut werden. Unserer Ansicht nach soll man auch in technischen Werken die vielen Verbesserungen und Erleichterungen benutzen, die das graphische Kunstgewerbe bietet.

Dem Verfasser wünschen wir bei seinem löblichen, anerkennenswerthen Streben, dafs ihm bald in einer 3. Auflage vergönnt wäre, unsere Wünsche in nähere Erwägung zu ziehen, möchten aber dann bitten, auch einzelne in Deutschland ungebräuchliche Bezeichnungen, wie z. B. Krauseln anstatt Kammwalzen, auszumerzen.

Grusons Hartgufs-Panzer. Von Julius v. Schütz, Ingenieur des Grusonwerks. Potsdam 1887. »Militaria«, Verlagsbuchhandlung für Militär-Literatur.

Das der Redaction von dem Grusonwerk in Buckau-Magdeburg freundlichst überreichte Buch enthält die Beschreibung der Haupttypen der von dieser Firma hergestellten Hartgufs-Panzerungen und Minimalscharten-Laffetten und ferner die eingehende authentische Darstellung der von 1869 bis zur heutigen Zeit vorgenommenen zahlreichen Schiefsversuche gegen Grusonsche Hartgufs-Panzer. Mit Ausnahme einiger interessanten Schlufsfolgerungen, in welchen zum ersten Male der Versuch gemacht wird, aufser der Maximaldicke und dem Profil der Panzerplatten auch die übrigen Verhältnisse derselben in die wissenschaftliche Beurtheilung der Ergebnisse hineinzuziehen, enthält das Buch nichts wesentlich Neues; es ist auch vielmehr, wie es im Vorwort angegeben ist, hauptsächlich zum Nachschlagen für diejenigen bestimmt, welche sich specieller für die Sache interessiren. In Anbetracht des Umstandes, dafs die jüngsten Schiefsversuche, nämlich die zu Bukarest und Spezia, früher eingehende Beachtung in dieser Zeitschrift fanden, begnügen wir uns mit diesem Hinweis auf das interessante Buch. Dasselbe bildet einen glänzenden Beweis für die hohe Leistungsfähigkeit des Grusonwerkes.

Zur vorläufigen Nachricht.

Die diesjährige Sommer-Versammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

wird in **Trier** in Verbindung mit Ausflügen nach **Luxemburg** und in das **Saargebiet** stattfinden.

Für die Versammlung und Ausflüge* sind drei Tage, wahrscheinlich der **26.**, **27.** und **28. Juni**, in Aussicht genommen.

* Einschliefslich der Zeit für die Hin- und Rückreise für die Mitglieder aus den rheinisch-westfälischen Bezirken.

Zwanglose Mittheilungen aus Wissenschaft und Leben.

Das Eisen im Alterthum.*

Culturgeschichtlich-technische Darstellung von Georg Mehrtens,

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.



I. Einleitung.

Die Natur gab dem Menschen Alles. Sie gab ihm Hände und Vernunft, lehrte ihn arbeiten und denken und erhielt ihn durch den Wechsel und die fühlbaren Gegensätze ihrer Gunst und Ungunst in unablässigem Streben und Ringen nach Verbesserung seiner Lage. Sie fachte den göttlichen Funken in seinem Innern zur heiligen Flamme, erweckte das schlummernde Gewissen und liefs es unter dem Einflusse von Erfahrung, Vernunft und Religion bald die Oberhand über alle Triebe der menschlichen Thätigkeit gewinnen. Das verschärfte Gewissen legte dem zu schrankenloser Ausartung geneigten Eigennutze, diese Quelle des Guten und Bösen, heilsame Fesseln an, förderte dadurch den Segen der Arbeit und lenkte den Verkehr der Menschen untereinander in die rechten Bahnen.

Von der hohen wissenschaftlichen Warte der Jetztzeit erkennen wir, wie die Quellen des Verkehrs leuchtenden Fäden gleich das Dunkel der vorgeschichtlichen Zeit durchbrechen, wie sie ununterbrochen sich theilen, verknüpfen, verschlingen und lösen und die Erde gleichsam mit einem lebendigen Netze überziehen, unter welchem die Saat der menschlichen Arbeit erstarkt. Wie ein Baum am Ufer des Stromes seine Wurzeln tränkt, grünt und blüht, den Stamm in Aeste theilt und die Aeste zu Zweigen entfaltet, so sehen wir die Arbeit in steter Wechselbeziehung zum Verkehre wachsen, gedeihen und sich gliedern. Das vereinte Wirken Einzelner zur Erreichung eines gemeinsamen Zweckes, die Theilung der Arbeit, wurde mehr und mehr ein Zaubermittel, das dem rastlos eilenden Strome des Verkehrs alle Hindernisse aus dem Weg räumte und ihm immer neue Bahnen eröffnete; es zeitigte goldene Früchte, die wir als eine Ernte vieltausendjähriger Saat in den Segnungen der gegenwärtigen Cultur geniefsen.

Hand in Hand mit der Entwicklung von Arbeit und Verkehr vollzog sich die Ausbildung der menschlichen Handwerkszeuge, der Geräthe und Waffen. Mittel und Wege zu ihrer Anfertigung und Vollkommnung bot wiederum die Natur. Vor Aeonen schon, als unter wildem Ringen der Elemente Berg und Thal, Festland und Meer geboren und der furchtbare Titane Feuer, von seinen Genossen gebändigt, im Innern der Erde verschlossen war, leerte sie das Füllhorn ihrer Gaben und noch ehe der Mensch auf Erden wandelte, lagerten ihre geheimnifsvollen Kräfte vorsorgend vortreffliche Stoffe, welche kommenden Geschlechtern zur Befriedigung ihrer Leidenschaften und Bedürfnisse, zu den Werken des Krieges und Friedens so unentbehrlich wurden.

Wann und wo der Mensch zuerst von jenen Stoffen Nutzen zog, wissen wir nicht. In jenen ungeheuren Zeiträumen, welche vergangen sein müssen, ehe die Wandlung des Urmenschen in den Natur- und Culturmenschen sich vollziehen konnte, ist jede Spur davon verweht. Ueber das „Wie" der ersten Benutzung sind wir besser unterrichtet.

Gewappnet mit auserlesenem geistigen Rüstzeug durchwandert und durchforscht der Archäologe die ältesten Stätten der Cultur; indem er die aufdem Erdenrund an das Tageslicht geförderten Ueberreste menschlicher Arbeit einer vergleichenden Betrachtung unterwirft, lüftet er den dunklen, geheimnifsvollen Schleier, welcher die vorgeschichtliche Zeit der Gegenwart verbirgt. Die gewaltigen Umrisse ihrer Perioden werden ihm mehr und mehr erkennbar. In ihrem Rahmen zieht, wie ein schattenhaftes Nebelbild auf dunklem Grunde, das Leben und Treiben längst verschwundener Geschlechter an seinem geistigen Auge vorüber: vom fellbedeckten Höhlenmenschen bis auf den einfachen Fischer und ruhelosen Jäger, vom beutelustigen Wanderhirten bis zum sefshaften Ackerbauer und friedliebenden Handwerker. Wie sehr sich aber auch das Auge müht, die fliehenden Bilder festzuhalten und gesetzmäfsige Ordnung in der Reihenfolge der durch sie dargestellten menschlichen Culturstufen zu erkennen, vollkommen will ihm dies nie gelingen. Bei aller Mannigfaltigkeit der empfangenen Eindrücke offenbart sich ihm aber mit unzweifelhafter Deutlichkeit ein „ruhender Pol in der Erscheinungen Flucht". Es erkennt und begreift den mächtigen Einflufs der Metalle auf die Culturentwicklung der Menschheit, ein Einflufs von so mafsgebender Bedeutung, dafs er zur Eintheilung der vorgeschichtlichen Zeit in das Zeitalter des Steins und das Zeitalter der Metalle geführt hat.

Unterabtheilungen dieser grofsen Zeitspannen unterscheidet man je nach dem Grade der Bearbeitung der Steine bezw. je nach der Reihenfolge der Benutzung der Metalle innerhalb ihrer Grenzen. Damit ist eine sogenannte „gesetzmäfsige Reihenfolge der Zeitalter", derart, dafs etwa die Benutzung steinerner Werkzeuge

* Wir bringen unter dieser Ueberschrift eine Reihe von Aufsätzen, welche jüngst im »Wochenblatte für Baukunde« erschienen sind, im Einverständnifs mit der Redaction des genannten Blattes und nach erfolgter theilweiser Umarbeitung durch den Verfasser. Die Red. Quellen: Liger, La feronnerie ancienne et moderne. 1875. — Lenormant, Die Anfänge der Cultur. 1875. — Day, The prehistorical use of iron and steel. 1877. — Dr. Beck, Die Geschichte des Eisens in technischer und culturgeschichtlicher Beziehung. 1884. — Andree, Die Metalle bei den Culturvölkern. 1884. Der Verf.

und Waffen mit einem Schlage aufhörte, als die Metalle auftraten, nicht gemeint. Ebensowenig knüpft sich daran die Voraussetzung, dafs jedes Volk alle Metall-Zeitalter in einer bestimmten Folge hat durchmachen müssen. Eine derartige Gesetzmäfsigkeit hat der Archäologe nirgends entdeckt. Sind doch selbst von cultivirten Völkern unseres Jahrhunderts Stein und Metall nicht selten gleichmäfsig benutzt worden! Die irischen Kesselflicker und Grobschmiede arbeiteten z. B. vor gar nicht langer Zeit noch ebenso wie manche Negervölker an den Küsten und im Innern Afrikas mit Hämmern und Ambofs von Stein. Die Lappen haben im Beginn unseres Jahrhunderts erst aufgehört Steinwerkzeuge zu benutzen.

Die Reihenfolge, in welcher die Metalle nacheinander auftreten, können wir nur muthmafsen. Gediegene Metalle werden es gewesen sein, an denen der Mensch zuerst seine Kunst versuchte, ohne Zweifel also Gold und Kupfer, welche früher in weit gröfseren Mengen gediegen auf der Erdoberfläche vorgefunden wurden, als jetzt. Andere Metalle, wie Silber, Zinn und Eisen, wurden zwar auch in gediegenem Zustande angetroffen, aber viel seltener, namentlich Silber und Eisen.

Der Glanz des Goldes, der selbst Thiere, wie Raben und Elstern, zum Stehlen verleitet, hat gewifs schon in einer sehr frühen Periode der vorgeschichtlichen Zeit den Naturmenschen dazu verlockt, sich desselben zum Schmucke seines Körpers zu bedienen, um so eher, als ihm das Auflesen der gelben Körner und Klümpchen, die ihm aus dem Sande oder Gerölle entgegenblitzten, keine grofse Mühe verursachte.

Das erste Metall, welches dem Menschen wirklichen Nutzen brachte, war wohl Kupfer. Es wird in gediegenem Zustande im Feuer viel leichter flüssig als Gold, Silber und Eisen und läfst sich selbst ohne Hülfe von Feuer zu allerlei Formen aushämmern. Die Gewinnung des Kupfers aus seinen Erzen ist dagegen viel schwieriger als die Gewinnung von Eisen. Zinn, nächst Blei das weichste und leicht schmelzigste der Metalle, ist in der Natur nur an wenigen Orten in gröfseren Mengen vertreten und diese Orte liegen — wie weiterhin noch näher ausgeführt werden wird — weit ab von jenen Länderstrichen, in denen vermuthlich die Wiege der Cultur gestanden hat. Das Zinn kann daher seine Anziehungskraft auch erst ausgeübt haben, nachdem in den ältesten Culturstaaten die Versuche seiner Verschmelzung mit Kupfer zur Erfindung der Bronze geführt hatten.

Welcher Platz in der Reihenfolge dem Eisen gebührt, darüber gehen heute die Ansichten der Gelehrten noch auseinander. Viele Forscher haben gemeint, wenn es jemals gelingen könnte, das geschichtliche Alter eines Metalles festzustellen, so müfste dies am ehesten beim Eisen möglich sein, weil dessen erstmalige Behandlung und Darstellung nach ihrer Ansicht nur einem Volke gelingen konnte, das bereits einige Kunstfertigkeit in der Bearbeitung anderer Metalle, also auch eine gewisse Culturstufe erlangt hatte. Diese Ansicht ist aber eine irrige, besonders wenn man unter den anderen Metallen auch die Bronze begreifen will. Das ursprüngliche Verfahren, ein gutes hämmerbares Eisen unmittelbar aus dem Erze zu gewinnen, erfordert einen viel geringeren Grad von Geschicklichkeit als die Darstellung der Bronze. „Die Gewinnung eines hämmerbaren Eisens aus dazu geeigneten Erzen", sagt John Percy, „ist von allen metallurgischen Vorgängen der leichteste." Damit im Einklang steht auch die Thatsache, dafs selbst viele der rohesten Naturvölker, welche in steter Abgeschiedenheit vom Strome des Verkehrs ihr Dasein fristeten, es im Schmiedehandwerk zu einer grofsen Vollendung gebracht haben. Wir dürfen demnach annehmen, dafs im allgemeinen die Gewinnung des Eisens derjenigen des Kupfers aus seinen Erzen, sowie auch der Bronzedarstellung voraufging. Eine andere Reihenfolge der Benutzung von Eisen, Kupfer und Bronze gehört, wie die Archäologie bestätigt, zu den seltenen Ausnahmen.

Welcher Art die Eisenerze waren, an denen der Naturmensch zuerst seine Kunst versuchte, ist eine weitere, schwierig zu beantwortende Frage. Das Vorkommen der Eisenerze ist ein ungemein häufiges. Wir treffen das Eisen in allen drei Reichen der Natur: im Steinreich in geschwefeltem, arsenizirtem und oxydirtem Zustande, im Meerwasser und den Quellen, ja selbst aus den Wolken fällt es, gleichsam als feuriger Bote fremder Welten, auf die Erde herab. Aus dem Erdboden nehmen es die Pflanzen auf, welche es als Nahrungsmittel wiederum in das Blut der Menschen und Thiere überführen. An vielen Orten der Erde, namentlich im hohen Norden, findet sich das Eisen in ungeheuren Massen, denen gegenüber jene beträchtlichen Mengen, welche menschliche Arbeit seit Jahrtausenden dem mütterlichen Schofse der Erde entzog, nur eine Handvoll bilden. Kein Land, in welcher Zone es auch liegen möge, ist bei der Vertheilung jenes unentbehrlichsten aller Stoffe zu kurz gekommen.

Gediegenes Eisen tellurischen Ursprungs ist eine der gröfsten Seltenheiten. Die auf unserm Planeten vorgefundenen Stücke oder Massen von gediegenem Eisen sind kosmischer Herkunft und als Meteoreisen unter Feuererscheinungen, oftmals unter Donner und Blitz auf die Erde niedergefallen. An solchen Findlingen mögen vielleicht uncultivirte Erdenbewohner zuerst aus Neugierde ihre Kunst versucht und dadurch vielleicht „durch Zufall" die Eigenschaften des Eisens entdeckt haben. So fand z. B. Capitain Ross bei den Eskimos im Grunde der Baffinsbai, die nie vorher mit Europäern in Berührung gekommen waren, Eisengeräthe, welche aus dem Material zweier grofsen Meteormassen gefertigt waren. Es sind auch noch viele andere Beispiele von solcher ursprünglichen Benutzung des Meteoreisens bekannt. Für die Annahme, dafs es zuerst Meteoreisen gewesen ist, an dem die Menschen ihre Kunst versucht haben, soll auch die Benennung des Eisens in einigen Sprachen der Culturvölker des Alterthums sprechen.*

Wenn die Entdeckung der Eigenschaften des Eisens danach auch in einzelnen Fällen zuerst am Meteoreisen gemacht worden sein mag, so ist damit selbstverständlich noch nicht nachgewiesen, dafs sich dieser Vorgang überall auf der Erde gleichmäfsig abgespielt hat. Wir haben im Gegentheil mehr Grund zu der Annahme, dafs die Verarbeitung des Meteoreisens erst vor sich ging, nachdem man sich mit den Eigenschaften des Eisens vorher auf andere Weise vertraut gemacht hatte, denn Meteoreisen ist sehr schwierig zu erkennen und zu behandeln. Es sind sogar Meteoreisenblöcke jahrelang in Schmiedewerkstätten als Ambose benutzt worden, ohne dafs man ihre Natur erkannt oder sie technisch nutzbar gemacht hätte.

Von den übrigen Eisenerzen mufsten natürlich solche von stark metallischem Glanze, ähnlich wie Gold, Kupfer, Zinn und Silber, frühzeitig die Aufmerksamkeit erregen, sie wurden aber, weil sie in hohem Grade strengflüssig sind, nicht benutzt. Die leichter reducirbaren Erze, denen das metallische Ansehen fehlt, blieben dagegen wohl so lange unbeachtet, bis etwa ein Zufall ihren Eisengehalt zum Vorschein brachte. Durch einen solchen Zufall erklärten Griechen und Römer sich die Entdeckung des Eisens. Bei einem Waldbrande auf dem Berge Ida, sagten sie, sei infolge der dadurch verursachten grofsen Hitze das flüssige Eisen aus dem Boden gequollen und bergabwärts gelaufen.**

(Fortsetzung folgt.)

* Lenormant, Die Anfänge der Cultur. I. S. 58.

** Lucretius V. Strabo III und X. Eine ähnliche Stelle auch Diodor V. 35. Das Zinn der Insel Bangka wurde 1710 infolge einer Feuersbrunst, welche das Metall geschmolzen zu Tage förderte, entdeckt. Andree, a. a. O. S. 96.



Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift
der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.
Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 6. Juni 1887. 7. Jahrgang.

Flufseisen im Dampfkesselbau.

„Liegen Erfahrungen vor, dafs hohe Festigkeit des Schweifseisens die Güte des Materials beeinträchtigt?" lautete Punkt 12 der Tagesordnung zur 15. Delegirten- und Ingenieur-Versammlung des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine, welche am 24. und 25. Mai v. J. in Prag stattgefunden hat. Aus dem im Märzheft d. J. der Zeitschrift des genannten Vereins veröffentlichten Protokolle ist zu ersehen, dafs die Besprechung, welche sich an jene Frage knüpfte, durch den Umstand von besonderer Bedeutung wurde, dafs sie auf das Flufseisen ausgedehnt und damit ein Punkt berührt wurde, in welchem zur Zeit die Ansichten noch weit auseinander gehen. Diese Meinungsverschiedenheiten über die Anforderungen, welche zweckmäfsigerweise an die Beschaffenheit von Flufseisen-Kesselblechen zu stellen sind, bilden auch den Grund, dafs bis heute noch keine einheitlichen Bedingungen für die Lieferung derselben ins Leben getreten sind. Der Mangel an solchen wird um so fühlbarer angesichts der segensreichen Wirkungen der entsprechenden Bestimmungen über die geschweifsten Bleche, welche der Verband der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine nach mehrjährigen wohlerwogenen Berathungen in Würzburg s. Z. in allgemein anerkannt glücklicher Weise aufgestellt hat.

Von dem Wunsche beseelt, dafs in dieser Angelegenheit baldige, für alle Betheiligten gleich erwünschte Klärung erfolgen möge, wollen wir die Gelegenheit wahrnehmen, um an die Prager Besprechung einige Bemerkungen anzuknüpfen, vorerst jedoch der Vollständigkeit halber den betreffenden Theil des oben genannten Protokolls (mit gütiger Genehmigung der Redaction der Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine) im Wortlaut abdrucken.

Punkt 12.

Liegen Erfahrungen vor, dafs hohe Festigkeit des Schweifseisens die Güte des Materials beeinträchtigt.

Abel: Es ist mir verschiedentlich von meinen Collegen bei unseren Zusammenkünften die Mittheilung zugegangen und auch ebenso haben sich Eisenhüttenwerke dahin erklärt, dafs die Walzwerke in ihren Bestrebungen eine hohe Festigkeit der Schweifseisenbleche zu erlangen, schliefslich auf eine Grenze kommen könnten, wo sich thatsächlich das Material wieder verschlechtern wird. — Es ist das, wie mir Hr. *Otto* von der Firma *Krupp* vor einigen Jahren mitgetheilt, bei dem Flufseisen ohne weiteres der Fall. Selbst Flufseisen, wenn es auch eine grofse Dehnung bis 20 bis 25 % hat, wird, sowie dasselbe über 40 kg Festigkeit besitzt, von der Firma *Krupp* in der Regel nicht mehr zu Dampfkesselzwecken verwendet.

Dieselbe Erfahrung, die Hr. *Otto* in bezug auf Flufseisen gemacht hat, dafs das Material, bei zu grofser Festigkeit, einen gewissen spröden Charakter annimmt, trotzdem es noch die nöthige Dehnung in der ersten Zeit haben wird, scheint auch beim Schweifseisen bei einer hohen Festigkeit der Fall zu sein.

Mir war das, ich mufs es offen sagen, etwas Unheimliches. Wir haben thatsächlich ganz häufig auch bereits beim Schweifseisen Festigkeit über 40 kg. Da ist doch wohl die Frage am Platze, ob wir nicht besser thun, Bleche mit derartig hohen Festigkeiten abzulehnen und eventuell in der Dehnung einen etwas höheren Procentsatz zu verlangen. Es ist möglich, dafs meine diesbezüglichen Befürchtungen von den Collegen nicht getheilt werden, und möchte ich bitten, dafs dieselben sich aussprechen, ob sie die Befürchtungen, die ich in dieser Beziehung hege, für gerechtfertigt halten oder ob da andere Erfahrungen vorliegen.

Minssen: Ich habe keine Erfahrungen über Flufseisen, weil wir kein Flufseisen zu Dampfkesseln verarbeiten. Dagegen habe ich bei dem Schweifseisen, wie es in Oberschlesien gefertigt wird, die Bemer-

kung gemacht, dafs etwa seit Anfang des vorigen Jahres und zwar fortlaufend die Festigkeit von den Walzwerken immerfort erhöht wird. — Ich habe Bleche gehabt, welche 40 kg überschritten und eine Dehnung von 20 Grad (soll wohl Procent heifsen) gehabt haben, wo noch keine Bruchrisse sich zeigten, ich habe die Bleche ganz anstandslos übernommen. Irgend welche Erfahrungen liegen für mich aber noch nicht darüber vor, wie sie sich in den Kesseln halten. Ich habe aber bisher keine Bedenken, diese hohe Festigkeit bei dem Schweifseisen zu beanstanden. Ich glaube, dafs diese Erfahrungen, dafs die Festigkeiten der Bleche in die Höhe getrieben werden, auch andere Collegen bestätigen werden. Mir wurde gesagt, dafs in Westfalen dieselbe Erscheinung bemerkt werde, nämlich eine hohe Festigkeit beim Schweifseisen, ohne die Güte des Materials zu beeinträchtigen.

Gyssling: Ich glaube zu dieser Frage ebenfalls einen Beitrag liefern zu können. Einer unserer Vereinskessel, der ursprünglich als Zweiflammrohrkessel gebaut war, wurde im October 1881 in einen Einflammkessel mit gewelltem Flammrohre umgewandelt und mit einem nebenan liegenden Kessel abwechselnd betrieben. Ende November 1883, nachdem der Kessel also ungefähr ein Jahr benutzt war, wurde Wasserverlust und Undichtheit an dem Wellrohre bemerkt und bei der weiteren Untersuchung festgestellt, dafs die doppelt genietete Ueberlappung der Rundnaht zwischen dem ersten und zweiten Ringe durchgerissen war.

Da dieser Schaden am Platze nicht zu repariren war, wurde das Wellrohr herausgenommen und brachen schon beim Entfernen der Nieten an dem vorderen Rohrende kleine Stücke in einer Weise heraus, als ob das Rohr aus Gufseisen bestände. Von einem andern Theile fraglichen Rohres liefsen sich ebenfalls, und zwar mit mäfsig kräftigen Hammerstreichen, kleine Stücke kurz abschlagen wie von einem Gufsrohre und ohne nur eine Spur von Biegung aufzuweisen.*

Ich lasse eine Materialprobe aus fraglichem Wellrohre circuliren, desgleichen eine Zeichnung und eine Skizze, aus welchen der fragliche Rifs in natürlicher Gröfse und der Ort des letzteren zu ersehen sind. Die dichte stahlartige Beschaffenheit der Bruchfläche könnte die Annahme erwecken, als ob man es hier mit Flufseisen zu thun hätte; bei genauerem Zusehen wird man jedoch hier und da eine Schichtung des Materials erkennen, woraus zu schliefsen ist, dafs das Wellrohr aus Schweifseisen gefertigt war. Diese Ansicht wurde mir von dem Lieferanten des Wellrohres und mehreren Hütteningenieuren, denen ich das Bruchstück zeigte, mit dem Beifügen bestätigt, dafs feinkörniges Schweifseisen von hoher Zugfestigkeit durch weitere Verarbeitung und Benutzung im Feuer seine Zähigkeit einbüfsen und eine spröde stahlartige Beschaffenheit annehmen könne.

Das schadhafte Wellrohr mufste selbstverständlich durch ein anderes ersetzt werden, das sich bis heute bestens bewährt hat. Will man sich gegen derartige Vorkommnisse schützen, so wird es jedenfalls nöthig sein, dafs man Schweifseisen nicht nur auf Zugfestigkeit und Dehnung prüft, sondern auch der bei Flufseisen üblichen Härtebiegeprobe unterwirft, was namentlich dann angezeigt ist, wenn die Zugfestigkeit mehr als 36 kg pro Quadratmillimeter beträgt.

Prof. *Radinger:* Wir in Oesterreich verwenden in den letzteren Jahren beinahe ausschliefslich nur Flufseisen für den Bau grofser Dampfkessel. Das Schweifseisen ist dabei so in Verruf gekommen, dafs es von der Verarbeitung zu Kesselblechen fast ausgeschlossen wurde. Der Grund, warum es derart in Verruf kam, liegt in der andauernd grofsen Gefahr der Schieferbildungen an Schweifsblechen. Und nun, wo die Mehrzahl der Kesselbleche aus Flufseisen hergestellt werden, ist auch die Kenntnifs und Sorgfalt des Paketirens für Schweifsbleche wesentlich zurückgegangen. So können wir die Beobachtung constatiren, dafs sich im gleichen Mafse, wie das Flufseisen gleichförmiger und tauglicher wird, das Schweifseisen an seiner Verwendbarkeit einbüfst. Wenn man der Paketirung der für Bleche bestimmten Pakete zusieht, so kann man bemerken, dafs Abschnitzelungen u. s. w. und nicht nur sorgfältig gleichmäfsiges sortirtes Material in die Schweifspakete kommt, und es ist dies den betreffenden Fabriken nicht zu verargen, dafs sie ihre Abfälle auf diese Art aufarbeiten; aber dadurch ist eben die Erscheinung vollauf begründet, warum Schweifseisen auf der einen oder auf der andern Stelle andere Eigenschaften bezüglich seines Verhaltens zeigt als anderweitig. Das Flufseisen ist darum in den weitesten Kreisen so in Verruf gekommen, weil beim Flufseisen kein Unterschied gemacht wird. Dasjenige Flufseisen, welches direct aus dem Converter kommt — Bessemereisen — ist kein für den Kesselbau geeignetes Material. Es hat keine Zeit sich zu mischen und zu ordnen und so ist da nicht nur die Möglichkeit, sondern ich möchte sagen Gewifsheit vorhanden, dafs harte Knollen und unverarbeitete halbrohe Eisentheile (?) im Material verbleiben, welche innerhalb der 20 bis 30 Minuten, die die Charge dauert, nicht aufgearbeitet und aufgelöst werden können. Kommt eine solche harte Knolle in das Paket, so kann es leicht sein, dafs 20 Tafeln gut sind und die 21. Tafel zu ganz unvermutheten Rissen Veranlassung giebt. Das für den Kesselbau geeignetste Flufseisen ist das sogenannte Martineisen, welches unter dem Processe des Rührens aufgearbeitet wird. Es kommt also viel auf die Darstellung und woher das betreffende Eisen stammt an. Dieses Martineisen hat dadurch seinen guten Ruf einer guten Beschaffenheit erlangt, dafs es beim sorgfältigen Rühren in kleinen Partieen durchaus gleichmäfsig durchgearbeitet wird, während das bei Bessemermaterial nicht der Fall sein kann. Ich möchte die geehrte Versammlung bitten, darauf das Augenmerk zu richten, nicht schlechtweg oder direct Flufseisen zu sagen, sondern entweder Bessemer- oder Martinflufseisen.

Das Martinflufseisen ist ein durchgerührtes Material, vollständig gleichförmig, während das Bessemerflufseisen für den Kesselbau aus wirklichen inneren Gründen wegen seiner Unverläfslichkeit als nicht geeignetes Material bezeichnet werden kann. Das Martineisen, das völlig durchgearbeitet ist, ist ein wunderbares Material, hat eine Festigkeit, die 40 kg per Quadratmillimeter überschreitet, so dafs es 45 normal haben dürfte, hat eine hohe Dehnung, bei etwa 200 mm Probestablänge reckt sich das Material um 20 bis 25 %. Das Material selbst ist wunderbar leicht zu bearbeiten. Ich habe vorgestern in der Kesselschmiede des Hrn. von Ringhoffer gehört, dafs Accordarbeiten wesentlich herabgesetzt sind, seit dort Martineisen verwendet wird, weil das Krempeln, Stemmen und Bearbeiten in viel kürzerer Zeit geschieht. Wir haben bei uns eine grofse Zahl von Kesseln aus Flufseisen geplant, gebaut und ausgeführt, deren Verantwortlichkeit wir tragen, und viele hunderte Kessel sind es, welche in dem Zeitraum des halben Decenniums, seitdem das Martineisen in Verwendung steht, gemacht worden sind, und es hat sich nicht ein einziger Anstand ergeben. Schiefer-, Rand- und Nietrisse u. s. w. kommen bei dem Martineisen nicht vor.

* Vergl. die Zuschrift der Gewerkschaft Schulz Knaudt in Essen auf Seite 432 dieser Nummer.

Die sich vermindernde Qualität des Schweifseisens ist bei uns in Oesterreich aber hauptsächlich darin gegründet, dafs die Kunst, die Sorgfalt, das Augenmerk, die Geschicklichkeit in der Ausführung in dem Paketiren nimmer so gepflegt wird, wie das früher, bevor das Flufseisen ausschliefsliches Kesselbaumaterial wurde, der Fall war.

Betke: Ich möchte mir erlauben, auch eine Mittheilung aus meiner Praxis zu machen, und wenn es sich hierbei um Flufseisen und nicht um Schweifseisen handelt, so bitte ich dies damit entschuldigen zu wollen, dafs Hr. College Gyssling uns einen Fall vorgeführt hat, bei dem es zweifelhaft erschien, ob Flufs- oder Schweifseisen angewendet wurde.

In einer bedeutenden Kesselschmiede, in der vorzüglich gearbeitet wird, sind zwei Wellrohre von etwa 1,1 Durchm. plötzlich bis auf etwa den halben Umfang in der Verbindungskrempe mit der Stirnwand gesprungen, ohne jede äufsere Veranlassung. Die beiden Kessel waren noch nicht mit Wasserdruck geprüft, sondern sollten hierzu gerade vorbereitet werden. Der Blechfabricant hat schliefslich erklärt, nachdem er zunächst anderer Ansicht war, dafs dem Kesselfabricanten keine Schuld beigemessen werden könne, dafs auch neue Wellrohre springen können.

Die Ersatzrohre, die eingebracht wurden, sprangen zwar nicht wiederum, aber es zeigten sich an den hinteren Krempen Doppelblech-Stellen, die allerdings nicht von solcher Bedeutung waren, dafs die Kessel nicht hätten abgenommen werden können. Das Material angeblich Martinstahl.

Abel: In bezug auf das von mir erwähnte Flufseisen möchte ich nochmals bemerken, dafs die Firma *Krupp*, die doch wohl, wenigstens für Deutschland, bahnbrechend vorgegangen ist, kein Flufseisen zur Verarbeitung für Dampfkessel verwendet, wenn es eine Festigkeit von über 40 kg hat. Ich bin deswegen sehr erstaunt, von Hrn. Professor *Radinger* zu hören, dafs in Oesterreich Flufseisen verwendet wird, bis 45 kg Festigkeit. Es ist meiner Ansicht nach immer bedenklich, Eisen zu verwenden, das über 40 kg Festigkeit hat.

Dem Hrn. Collegen *Gyssling* bin ich dankbar für die Anregung, die er mir gegeben hat, die Behandlung des Schweifseisens betreffend. Auch ich werde in Zukunft so verfahren; wo ich zu hohe Festigkeiten im Schweifseisen finde, müssen die Streifen, bevor ich die betreffenden Bleche abnehme, erst die Temperprobe bestehen und werden erst nach der Temperprobe einer nochmaligen Behandlung durch Zerreifsen und Biegen unterworfen. Dann werde ich erst wissen, ob ich die Bleche abnehmen kann oder nicht.

Hr. R.-Rath Professor *Radinger:* Ich möchte Ihre Aufmerksamkeit nur darauf lenken, dafs in den amerikanischen Gesetzen eine Bestimmung vorkommt, die mir aufserordentlich klar und vortheilhaft erscheint und welche bei Beurtheilung des Materials, beim Gebrauche der Kessel und der Revision von höchster Wichtigkeit ist.

In Amerika besteht ein gemeinsames Gesetz für sämmtliche Schiffe und Schiffskessel und in diesem Gesetze kommt es vor, dafs jede Tafel in der Mitte und in den beiden diagonalen Ecken gestempelt sein mufs, und zwar mufs das Jahr der Anfertigung, die Festigkeit des Materials nebst dem Namen des Werkes, Alles an bestimmter Stelle und mit Abkürzung, pr. Quadratzoll, Dehnung in Procenten und die Qualität des Materials angegeben werden.

Es ist eine Strafe von 1000 $ festgesetzt dafür, wenn ungestempelte Bleche in den Kessel hineingebaut oder falsche Daten angeführt werden, und die Unionsbeamten sind angewiesen, in welcher Weise sie die Zerreifsproben und zwar in ganz bestimmten Längen und ganz bestimmten Querschnitten vorzunehmen haben.

Anschliefsend nun an die Frage der Festigkeit erlaube ich mir diesen Fall anzuregen, der mir sehr gut scheint, und welcher der vollen Würdigung des geehrten Vereins nicht ganz unwerth sein dürfte und wenn es von den Regierungen zu erreichen wäre, dafs eine solche Stempelung obligat vorgeschrieben würde, so wären für viele Fälle manche Zweifel behoben.

Vogt: Meine Herren! Es ist von einer Seite die Aeufserung gemacht worden, dafs *Otto* von der Firma *Krupp* mitgetheilt habe, dafs Flufseisen von hoher Festigkeit nicht zu verwenden ist. Ich stehe auch auf diesem Boden und stimme auch der Ansicht bei, dafs Schweifseisen unter gleichen Verhältnissen dieselben Eigenschaften zeigen kann wie Flufseisen. Aber ein anderer Punkt ist es, auf welchen *Otto* seiner Zeit grofsen Werth gelegt hat, nämlich die Verarbeitung der Bleche in blauwarmem Zustande.

Er hat Proben seiner Zeit vorgelegt, und zwar sowohl Proben von Schweifseisen, als auch von Flufseisen, welche zeigten, dafs Schweifseisen, in blauwarmem Zustande verarbeitet, nichts mehr werth ist, und es sind viele Fälle vorgekommen, dafs die Kesselschmiede mit den nothwendigen Arbeiten nicht vertraut waren. Ich unternahm es, bei den Proben einzelne Streifen in blauwarmen Zustand zu bringen, allerdings sind die Hülfsmittel primitiv, um diesen Zustand hervorzubringen (man mufs es auf dem Schmiedefeuer zu erlangen suchen), doch es ist mir in mehreren Fällen wirklich gelungen, den blauwarmen Zustand zu erhalten. Die Proben, welche auf der einen Seite kalt, auf der andern Seite in blauwarmem Zustande gebogen waren, ergaben das erwartete Resultat.

Ich glaube, dafs nach dieser Seite hin noch weitere Versuche zu machen wären* bei den Blechproben, indem Biegungsproben nicht nur im kalten und warmen Zustande, sondern auch in blauwarmem Zustande gemacht werden. Diese Proben wären an die Kesselschmiede zu senden, damit dieselben bei der Kesselfabrication möglichst darauf sehen, dafs das Material sorgfältig bearbeitet werde.

Während aus den Mittheilungen des Hrn. Professors Radinger erhellt, dafs die Verwendung von Flufseisen** zum Dampfkesselbau in Oesterreich eine allgemeine geworden ist, ist es andererseits eine bekannte Thatsache, dafs dieselbe in Deutschland keine sonderlichen Fortschritte gemacht hat. Ist doch die Sachlage in Wirklichkeit eine solche, dafs der deutsche Dampfkesselfabricant — abgesehen von den Fällen, in denen es sich um Schiffskessel handelt — das Flufseisen mit unverhohlenem Argwohn betrachtet und von demselben wegen seiner

---

* Der Redaction dieser Zeitschrift sind die Ergebnisse einer Reihe in dieser Richtung angestellter Versuche mitgetheilt worden, und wird sie in der Lage sein, dieselben in nächster Ausgabe zu veröffentlichen.

** Unter „Flufseisen" verstehen wir den Begriff gemäfs der von der internationalen Commission im Jahre 1876 festgesetzten Nomenclatur. Zufolge derselben bedeutet Flufseisen alles im geschmolzenen Zustande erhaltene schmiedbare Eisen, und es unterscheiden sich die Unterabtheilungen desselben, Flufsstahl und Flufsschmiedeisen, dadurch, dafs ersterer härtbar, letzteres nicht härtbar ist.

In der Praxis werden bekanntlich sehr häufig die Begriffe Flufseisen und Flufsschmiedeisen identificirt.

„geheimnifsvollen“ Eigenschaften nichts wissen will. Ausnahmen bestätigen nur die Regel.

Fragen wir uns nach den Ursachen dieser eigenthümlichen Erscheinung, die mit den in anderen Ländern gemachten Erfolgen nicht in Einklang zu bringen ist, so trifft nach unserm Erachten Hr. Professor Radinger gerade für unsere deutschen Verhältnisse den Nagel auf den Kopf, indem er sagt: „Das Flufseisen ist darum in den weitesten Kreisen so in Verruf gekommen, weil beim Flufseisen kein Unterschied gemacht wird.“

Und zwar ist dieser Unterschied nach mehrfacher Richtung hin zu machen, indem dabei das Fabricationsverfahren und die Beschaffenheit des Materials in bezug auf absolute Festigkeit und Dehnung zu berücksichtigen ist.

Auf die Frage, welches Fabricationsverfahren das beste sei, wollen wir hier nicht näher eingehen; es sei nur andeutungsweise erwähnt, dafs es vor allen Dingen das aus dem Martinofen kommende Material ist, welches sich als zuverlässiges Material für Kessel einzubürgern beginnt. Dasjenige aus dem Tiegel ist in seiner Herstellung zu theuer, das aus der sauren Bessemerbirne nicht weich und gleichmäfsig genug; auch das nach dem Thomas-Gilchristschen Verfahren hergestellte Flufseisen scheint nicht hinreichende Gleichmäfsigkeit zu besitzen.

Es bildet aber die zweckmäfsigste Herstellungsweise eine Frage für sich; worauf es uns hier ankommt, ist die Frage der zweckmäfsigen Beschaffenheit der Flufseisenbleche für Dampfkesselbau. Sehen wir uns um, was die bekanntesten Lieferungsbedingungen für Flufseisenbleche in bezug auf Festigkeit und Dehnung vorschreiben.

Es verlangen	Festigkeit	Dehnung
die Kaiserl. deutsche Marine	42 bis 47 kg	bei 20 %
desgl. für Torpedoboote:		
a) für Feuerungs- und Feuerkammerbleche	41 bis 45 „	„ 22 %
b) Mantelbleche . . .	45 „ 50 „	„ 20 %
Englischer Lloyd . . .	40,9 „ 47,2 „	„ 20 %
Bureau Veritas	38 „ 42 „	„ 25 %
Germanischer Lloyd . .	38 „ 45 „	„ 20 %
	und Qualitätsziffer 65.	
Board of Trade:		
a) Flanschungsbleche u. Feuerkasten . . .	40,9 bis 47 kg	bei 20 %
b) für Mantelbleche . .	42,5 „ 50,4 „	„ 20 %
Ausländische Bahnen . .	38 „ 43 „	„ 20 %

Im Gegensatze zu diesen Forderungen steht die auf nunmehr vieljähriger Erfahrung beruhende Ansicht der Fabricanten, welche dahin geht, dafs eine nicht unerheblich geringere Festigkeit zweckentsprechender sei. Hr. Otto der Firma Fried. Krupp hat schon in den Jahren 1880 und 1881 in seinen vor dem Verbande der Dampfkesselüberwachungs-Vereine gehaltenen Vorträgen darauf hingewiesen, dafs er, sobald ihm keine Bedingungen mit höheren Ziffern vorlägen, immer darauf hinarbeite, dafs die Festigkeit unter 40 kg bleibe. Theils Erfahrungen, theils aber auch die Fortschritte, welche seit jener Zeit in der Flufseisenfabrication, namentlich in betreff weichen, aufserordentlich zähen und gleichartigen Materials gemacht worden sind, haben wohl dazu beigetragen, den damals von Hrn. Otto vertretenen Anschauungen weitere Geltung zu verschaffen. Wenn es vielleicht auch nicht möglich ist, bei den vielen verschiedenen Dimensionen der Bleche 40 kg als Maximalzahl festzuhalten, so sollte dieselbe doch auch bei dünnen Blechen u. s. w. nicht weit darüber hinausgehen.

Eine interessante Bestätigung erhalten diese Ansichten durch die Untersuchung einiger amerikanischer Blechproben, welche Hr. Massenez in Hörde die Güte hatte auszuführen. In Heft X vor. Js. (Seite 647 ff.) theilte Hr. Paul Kreuzpointner, Ingenieur im Test Department der Pennsylvania Railroad Co., in einer sehr dankenswerthen Abhandlung die Erfahrungen mit, welche die genannte Bahn mit Flufseisenblechen gemacht hat. Danach verwendet dieselbe schon seit dem Jahre 1868 Flufseisenplatten (im open hearth, d. i. also im Flammofen erzeugte), und war die verbrauchte Menge bis zum 1. Januar 1886 auf etwa 7800 t gestiegen, darunter befanden sich viele Platten allerbester Qualität für Feuerbüchsen (für welche in Deutschland bekanntlich mit sehr seltenen Ausnahmen Kupferblech genommen wird). Angesichts der guten Erfolge, welche Hr. Kreuzpointner als Vertreter der Consumenten feststellt, war die Redaction sehr angenehm überrascht, als seinen schriftlichen Mittheilungen eine Partie Probestücke, dem laufenden Betriebe entnommen, folgten. Die durch Hrn. Massenez veranlafste Untersuchung hatte folgende Ergebnisse:

	Bruch-Festigkeit kg f. d. qmm	Dehnung %	Contraction %
No. 1	40,9	22	41
„ 2	42,1	17	47,4
„ 3	36,4	26	49,9
„ 4	43,7	16	41,2
„ 5	40,3	17	52,1
„ 6	41,7	15,5	48,4
„ 7	36,8	19	53,9
„ 8	33,2	46	54
„ 9	36,1	44	52,9
„ 10	35,4	44	55
„ 11	—	—	—

Die Analyse ergab:

	P	Si	C	Mn	S	Cu
No. 1	0,049	Spuren	0,176	0,580	0,116	0,012
„ 2	0,038	„	0,170	0,580	0,041	0,017
„ 3	0,051	0,013	0,168	0,628	0,071	0,011
„ 4	0,119	Spuren	0,160	0,435	0,062	0,008
„ 5	0,041	0,042	0,154	0,435	0,027	0,015
„ 6	0,124	0,045	0,158	0,386	0,049	0,012
„ 7	0,041	0,004	0,140	0,387	0,025	0,006
„ 8	0,058	0,005	0,155	0,386	0,037	0,012
„ 9	0,059	0,005	0,165	0,435	0,038	0,023
„ 10	0,062	0,028	0,170	0,532	0,030	0,026
„ 11	0,052	0,007	0,200	0,677	0,017	0,026

Probe No. 3 getempert ergab 47,7 kg Festigkeit, 14 % Dehnung und 40,5 % Contraction. Die Proben No. 7 und 9 repräsentiren gute Feuerbüchsbleche, während die Probe No. 8 die beste Qualität derselben darstellt.

Die Probe 11 war zu klein, um daraus Zerreifsproben herstellen zu können, und ist deshalb blofs der Analyse unterzogen worden.

Bei den Stäben 1 bis 7 ist die Dehnung auf eine Länge zwischen den Körnern von 200 mm bemessen, während die Stäbe 8, 9 und 10 nur 50 mm lang genommen werden konnten; auf Probestäbe von 200 mm Länge bezogen, würden sich bei den Stäben 8, 9 und 10 Dehnungen von 26 bis 28 % ergeben haben.

Die Blechstärken der untersuchten Platten betrugen 6 bis 10 mm.

Die Ergebnisse der Proben von den Blechen, mit denen also, wie oben gesagt, der Consument die besten Erfahrungen gemacht hat, gewinnen ein besonderes Interesse für uns, wenn wir sie mit den Anforderungen vergleichen, welche bis jetzt noch beispielsweise von der Kaiserlich deutschen Admiralität an Flufseisenbleche gestellt werden. Keine einzige der sämmtlichen amerikanischen Proben würde nämlich den Vorschriften derselben entsprechen, gerade das vorzüglichste Material Nr. 8, 9 u. 10 würde nach den zur Zeit bei der Kaiserl. Admiralität herrschenden Anschauungen am allerwenigsten genügen!

Es mufs nun freilich berücksichtigt werden, dafs die Vorschriften der Kaiserlichen Admiralität für Schiffskesselbleche berechnet sind, und es läfst sich leicht durchblicken, dafs die Schiffbauer nach der hohen Festigkeit gegriffen haben, um möglichst leichte Kessel zu bekommen. Das neue Material mit den vorzüglichen Eigenschaften der hohen Biegungen, Dehnungen und der Blasensicherheit gab dem Constructeur bei der höheren Festigkeit als die der geschweifsten Bleche die willkommene Gelegenheit, die Blechdicken nach Möglichkeit zu ermäfsigen, und derselbe trieb die Anforderungen immer höher, so dafs er schliefslich die Maximalfestigkeit eines guten Flufseisenbleches zur Minimalfestigkeit seiner Bedingungen machte. Es wird uns als Thatsache erzählt, dafs eine Werft für Torpedoboot-Kessel 48 kg Minimalfestigkeit forderte, und als ihr gesagt wurde, dafs man auf die Lieferung solcher Bleche nicht eingehen könne, auf 47 kg herabging, was natürlich ebenfalls abgelehnt werden mufste. Die Kaiserlich deutsche Marine ist für Mantelbleche bei den Torpedobootkesseln bei 45 kg minimal geblieben und fordert für solche von gewöhnlichen Schiffskesseln 42 kg unberücksichtigt der grofsen Dicken, Längen und Breiten, die letztere in der neuesten Zeit erhalten. Es kommen dabei Tafeln von 30 mm Dicke und 1600 kg Fertiggewicht vor. Abgesehen davon, dafs die Bleche von hoher Festigkeit Eigenschaften erhalten, die für die Bearbeitung ungünstig sind und diese auch sehr vertheuern, ist es technisch höchst schwierig, bei gröfseren Dicken neben tadelloser Härtungsbiegeprobe eine hohe Festigkeit zu erhalten, und oft nach heutigem Wissen geradezu unmöglich.

Wir glauben besonders darauf hinweisen zu sollen, dafs das Mafs der Sicherheit, welches nach den bestehenden Vorschriften zur Herstellung von Dampfkesseln zur Anwendung gelangen mufs, ohne jeden berechtigten Grund viel zu hoch gegriffen ist, namentlich bei dem heutigen Stand der Fabrication, welcher es ermöglicht, ein eminent gleichmäfsiges und äufserst zähes Material in Martin-Flufseisen für den Dampfkesselbau zur Verfügung zu stellen. Während es bei der Darstellung von starken Schweifseisenblechen selbst bei sorgfältigster Leitung der Fabrication nur zu häufig vorkommt, dafs doppelte Stellen in den Blechen sich vorfinden, die zur Blasenbildung während des Betriebes der Kessel Veranlassung geben, schliefst die Herstellungsweise der Bleche aus Martin-Flufseisen, sofern überhaupt die Fabrication richtig geleitet wird, derartige Fehler nahezu vollständig aus. Schon aus diesem Grunde können, abgesehen von der gröfseren Gleichmäfsigkeit und Zähigkeit, welche gute Martin-Flufseisenbleche besitzen, die Blechstärken für Kessel aus Flufseisen schwächer gewählt werden, als bei Anwendung von Schweifseisenblechen. Es gilt dies namentlich für starke Kesselplatten, welche beim Schiffskesselbau entsprechend der veränderten Construction der Schiffsmaschinen in letzter Zeit stark zur Anwendung gelangen.

Bei leichten Kesseln, bei denen dünne Platten genügen, wird die unterste Grenze der Stärke häufig ganz unabhängig sein von der Güte des Materials, sondern man wird dabei, und letzteres mit Recht, auf die natürliche Abnützung der Bleche durch Corrosion u. s. w. bei der Stärkenbemessung Rücksicht nehmen müssen. Es liegt aber in den letzteren Fällen, wo man aus diesen Gründen zweckmäfsigerweise nicht dazu übergehen will, die Blechstärken von Flufseisen gegenüber denen von Schweifseisen noch zu verringern, auch kein ökonomischer Grund vor, sich des besseren Flufseisens nicht zu bedienen, da der Herstellungspreis vorzüglicher Flufseisenbleche nicht unwesentlich niedriger ist, als derjenige von guten Kesselblechen aus Schweifseisen.

Eine weitere Bedingung, die schwer ins Gewicht fällt und häufig aufserordentlich schwierig oder gar nicht zu erfüllen ist, ist diejenige, welche einen verhältnifsmäfsig kleinen Spielraum zwischen Minimal- und Maximalfestigkeit anordnet.

Die Kaiserlich deutsche Marine hat bei gewöhnlichen Kesseln 5 kg Differenz zwischen Minimal- und Maximalzahl, bei

Torpedobootkesseln 4 bezw. 5 kg,
Der englische Lloyd 6,3 kg,
Bureau Veritas 4 kg,
Germanischer Lloyd 7 „
Board of Trade 6,3 bezw. 7,9 kg,
Einzelne Bahnen 5 kg.

Nach den Erfahrungen der bestberufenen Blechfabricanten lassen die vielen, höchst verschiedenen Abmessungen, in denen die Bleche gefordert werden, eine geringere Differenz als 6 kg nicht zu, und erschwert eine geringere Zahl die Lieferung oft bis ins Unthunliche, ohne doch sicher einen erheblichen Nutzen zu bringen. Aber einzelne ziffermäfsige Differenzen, z. B. 45 bis 50 kg, verringern sich praktisch obendrein noch von selbst, denn es giebt wenig Material über 48 kg Festigkeit, welches noch eine wirklich gute Härtungsbiegeprobe aushält, und kann man in Wirklichkeit nur mit 45 bis 48 kg rechnen, hat also nur 3 kg Differenz und bei 42,5 bis 50,4 kg nicht 7,9 kg, sondern 5,9 kg. —

So lange die Schiffbauer an der von uns oben angeführten Praxis, eine nach unserer Ansicht zu hohe Sicherheit bei der Construction von Kesseln anzunehmen, festhalten, werden dieselben selbstverständlich in der Absicht, die todte Last möglichst zu vermindern, eine höhere Materialfestigkeit fordern; da jedoch für Locomotivkessel und gewöhnliche stationäre Kessel die Rücksicht auf möglichst geringes Gewicht nicht so wie beim Schiffbau in die Waage fällt, so erscheint es als nicht gerechtfertigt, dafs die Bahnen und Behörden die für Schiffskessel heute noch bei uns üblichen Bedingungen sich zum Vorbild nehmen. Man scheint sich geradezu zu fürchten, mit den niedrigen Festigkeitsziffern hervorzutreten, und ist es sehr erfreulich, dafs im Kreise der Ingenieure der Kessel-Ueberwachungs-Vereine sich Stimmen mit voller Ueberzeugung für das weiche Material erheben. Hauptbedingungen für vorzügliche Qualität für Kesselbleche aus Flufseisen sind grofse Zähigkeit und die Eigenschaft des Materials, dafs bei wiederholtem Ablöschen der glühenden Bleche in kaltem Wasser keine schädliche Härtezunahme stattfindet. Letztere Eigenschaft läfst sich aber gerade bei Anwendung von weichem Material, welches neben geringem Kohlenstoffgehalt einen nicht zu hohen Mangangehalt besitzt, am sichersten erreichen. In der That mufs von den Fabricanten, welche Bleche aus Flufseisen für die Kesselfabrication herstellen, besonders darauf geachtet werden, dafs die Bleche die schärfsten Härtungsproben gut aushalten.

Ferner kommt auch in Betracht, dafs dem harten Material unangenehme Eigenschaften bei der Verarbeitung anhaften, die sich in der Praxis entweder gar nicht oder doch nur schwer vermeiden lassen, und dafs es unumstöfslich richtig ist, dafs das weiche Material diese Eigenschaften nur in geringem, zulässigem Mafse besitzt. Dann lassen die Fabricanten von nicht für Schiffszwecke bestimmten Kesseln jedenfalls bei ihrer Beurtheilung auch einen andern Gesichtspunkt gelten, und das ist der, dafs es ihnen weniger darum zu thun ist, möglichst leichte Kessel zu erhalten, als ein Material zu verwenden, welches nach allen Richtungen hin erhöhte bessere Eigenschaften besitzt als die beste geschweifste Feuerplatte und daneben das Blasenziehen völlig ausschliefst.

Zum Schlusse wiederholen wir den eingangs ausgesprochenen Wunsch, nämlich den, dafs der Verband der Kesselüberwachungsvereine die Angelegenheit baldigst kräftig in die Hand nehmen und über das Flufseisen ebenso wohlerwogene Entscheidungen wie s. Z. über das Schweifseisen treffen möge.

Neue Martinstahl-Anlage.*

Entwurf von **J. H. Constant Steffen**, Ingenieur in Luxemburg.

Hierzu die Zeichnungen auf Blatt XVII bis XIX.

Als zweiten Theil des in voriger Nummer dieser Zeitschrift besprochenen Umbauplanes für eine ausländische Eisen- und Stahlhütte lasse ich die Beschreibung und Zeichnungen der bereits erwähnten Martinstahl-Anlage, bestehend aus den Oefen mit ovalem Herd und freiliegenden Wärmespeichern, Glockenumsteuerung und Gröbe-Lürmann-Gaserzeugern mit Vergasung durch geprefsten Wind hier folgen.

Die Bedingungen in bezug auf Anzahl und Gröfsenverhältnisse, bezw. Fassungsvermögen der Oefen, waren folgende:

An Stelle der zwei vorhandenen von je 5 bis 6 t täglicher Production sollen drei neue Flammöfen aufgebaut werden, von denen jedesmal zwei im Betriebe und einer in Reparatur stehen. Das mittlere Fassungsvermögen soll etwa 12 t betragen, so dafs bei einem dreimaligen Abstich in 24 Stunden eine Production von annähernd 80 t erreicht werden kann; dies unter Hinweis auf eine etwaige nöthige stärkere Inanspruchnahme

des Martinstahlwerkes während der späteren Umbauzeit des Bessemerwerks. Die Einrichtung der Oefen wurde derart gewünscht, dafs ein späterer Betrieb mit flüssigem, von den neuen Hochöfen zu entnehmenden Roheisen sich leicht bewerkstelligen läfst; andererseits müssen vorhandene alte Walzen, unter welchen sich ziemlich grofse, von 2 m Länge und 800 mm Durchmesser befinden, ohne vorausgehendes Durchbrechen leicht in demselben aufgeschmolzen werden können.

Endlich war auf eine gröfstmögliche Benutzung der vorhandenen Gebäulichkeiten, Kamine u. s. w. Rücksicht zu nehmen.

Die bestehenden Martinöfen waren nach altem Muster mit nach der Ofenmitte hin geneigtem Gewölbe aus Dinas-Façonsteinen mit nebeneinander liegenden einfachen Kanälen für Luft- und Gas-Zufuhr angelegt. Die Oefen standen über den Wärmeansammlern, für Luft- und Gasheizung, welche letztere sich in der Praxis angeblich als mit unzureichender Heizfläche versehen erwiesen haben sollen.

Es mufste deshalb für den Fall, dafs die bestehenden Räume und Gebäulichkeiten einigermafsen benutzt werden sollten, eine gänzliche Umgestaltung der ursprünglichen Anordnung eintreten, in anderen Worten, es durften die (nach hergebrachter Weise so benannten) Regeneratoren (welche wir weiter unten zweckmäfsiger Wärmespeicher oder Wärmeansammler nennen wollen) nicht mehr unter den Oefen, sondern freiliegend neben denselben aufgestellt werden.

Eine solche Anordnung hatte Verfasser schon im Jahre 1880 auf einer damals im Bau begriffenen Eisen- und Stahlhütte in Frankreich, unter Hinweis auf die daraus ergehende Beseitigung constructiver Schwierigkeiten zum Vorschlag gebracht, ihre Ausführung jedoch aus verschiedenen Gründen nicht durchsetzen können. Auch die in gegenwärtigem Projecte zum Grund gelegte ovale Form des Ofens, welche bei einer stabilen Construction sich der eigentlichen Eiform der Flamme recht gut anzupassen scheint, hatte der Verfasser damals schon bei seinen Studien in Betracht gezogen, jedoch ohne es bei der kurz gemessenen Mufsezeit zu einem eingehenderen Vorschlag, behufs Verwirklichung seiner diesbezgl. Idee, zu bringen.

Die im Decemberheft 1884 von »Stahl u. Eisen« inzwischen veröffentlichte Abhandlung über eine neue Regenerativofen-Construction durch die HH. Frank, Wesley, Dick und James Riley in Glasgow bestätigte einigermafsen die Richtigkeit meiner Auffassungsweise.

Ohne den berechtigten Patentansprüchen der eben genannten Herren im geringsten entgegentreten zu wollen, gedenke ich vielmehr, gelegentlich der bevorstehenden Ausführung meiner Projecte, der letzteren die praktischen Erfahrungen hinsichtlich dieser Construction in entgegenkommendster Weise zu Nutzen zu machen.

Bei einem eingehenderen Vergleich der englischen Construction mit der hier mitgetheilten müssen jedoch wesentliche Abweichungen constatirt werden, welche erstens als Anhaltspunkt für die obige aufgestellte Behauptung, dafs sich der Verfasser schon im Jahre 1880, unabhängig von den benannten Erfindern, mit derselben Idee (deren Patentanmeldung er damals lediglich wegen der zu kurz bemessenen Mufsezeit sowie des Kostenpunktes unterliefs) befafste, dienen, dann auch die Berechtigung zur eigenmächtigen Veröffentlichung des in Rede stehenden Projectes klar legen sollen. Die Vorausschickung dieser kurzen Bemerkungen bezweckt die Wahrung gegenseitiger Interessen.

Auf das Project selbst zurückkommend, will ich der leichteren Erklärung halber die vorgelegten Pläne, welche für die Interessenten ein übersichtliches Bild der ganzen Einrichtung zu geben bezwecken, der Reihe nach einer näheren Untersuchung unterwerfen.

Blatt XVII stellt den Grund- und Aufrifs der Anlage dar. Das Fundamentmauerwerk der alten Martin-Oefenhalle hatte 43,50 m äufsere Länge und 20,50 m äufsere Breite. Die Wärmeansammler lagen unter der im Aufrifs Fig. 2 mit *AB* bezeichneten Flurlinie, die Oefen unmittelbar über denselben.

Die gufseisernen Säulen *S*, welche, wie aus Fig. 2 ersichtlich, wieder benutzt werden, trugen ein hölzernes Dach, welches sich beim Umbau nicht verwenden liefs. Die vorhandenen Fundamentmauern sind im Aufrifs durch die Schraffur gekennzeichnet, die Säulen, und mit denselben die neue Dachconstruction, welche zweckmäfsiger aus Eisen und verzinktem Wellblech gewählt ist, wurden, der Höhe der Ofenplattform und der Wärmespeicher entsprechend, um 2,40 m höher gelegt, die Entfernung derselben auf 19 m bezw. 6 m gebracht.

Die in Fig. 2 gezeichnete Curvendachstuhl-Construction soll, so viel wie möglich, bei den Neubauten durchgeführt werden. Dieselbe bietet eine sehr stabile Construction, gröfstmögliche Raumbenutzung und ein relativ geringes Materialgewicht.

In Verbindung mit derselben ist eine Laufkrahnanlage angebracht. Dieser Laufkrahn bedient die drei Oefen und wird gebraucht, einerseits bei der Abhebung der Ofengewölbe gelegentlich Reparaturen oder Einlagen von grofsen Walzen, andererseits beim Putzen der Wärmespeicher, bei welchem behufs schnellerer Abkühlung der ganze Deckel des Apparates abgehoben wird. Die Tragfähigkeit des Laufkrahnes ist mit 5 t berechnet. Mit den in Aussicht genommenen Abmessungen der Oefen entsprechen dieselben der das Einschmelzen ganzer Bruchwalzen in letzteren betreffenden Vorbedingung des Projects.

Die Oefen liegen in einer Reihe, in einer Achsenentfernung von je 12 m. Jeder Ofen hat 4 freiliegende, mit Blechmantel umgebene, cylinderförmige Wärmespeicher; der Durchmesser des Blechmantels der letzteren beträgt durchgängig 2,100 m; das Material für denselben bieten vorhandene, zum Abbruch bestimmte Dampfkessel. Für die Lufterhitzer ist eine Höhe von 6,000 m, für die Gaserhitzer eine solche von 5,000 m vorgesehen.

Die ursprünglich gefafste Idee der Ersparung von 4 Apparaten, dadurch, dafs jedesmal zwei Oefen zwei Apparate gemeinsam hätten, mufste Verfasser mit Rücksicht auf die daraus ergehende Complication des Umsteuerungssystems aufgeben.

An Stelle der Wechselklappen, deren Wiederbenutzung nicht in Aussicht genommen war, und welche angeblich durch immerwährende Undichtigkeiten, durch Verziehen des Gufseisens hervorgerufen, zu öfteren, sehr unangenehmen Betriebsstörungen Veranlassung gegeben haben, habe ich eine sogenannte Glockensteuerung angebracht, welche, abgesehen von einigen wesentlichen Abänderungen, die hauptsächlich eine Luft- oder Wasserkühlung der Blechwände bezwecken, auf einigen französischen Glashütten in der Umgegend von St. Etienne (Loire) ausgeführt ist.*

Das betreffende Hüttenwerk gebrauchte bis dahin in den Generatoren seines Martinstahlwerkes Steinkohlen erster Qualität, welche etwa dem Werthe der englischen Newcastle-Kohle entsprechen soll. Diese Kohle unterliegt jedoch einem, unter den vorwaltenden Bedingungen ziemlich kostspieligen Transport von etwa 85 km, während sich in unmittelbarer Nähe der Hütte und zum Besitze der Gesellschaft gehörend, sehr abbauwürdige Lager secundärer Kohlengebilde, als Anthracit, bituminöse und Braunkohle, finden, deren Verwendung wenigstens theilweise in Aussicht genommen ist. Unter diesen Umständen schien mir der Gröbe-Lürmann-Generator in seiner Anwendung mit geprefstem Wind zur Vergasung in jeder Hinsicht als der empfehlenswertheste Apparat, welcher, als solcher, den gestellten Anforderungen bestens zu entsprechen berufen ist.

Die dem Projecte beiliegende Zeichnung, diesen Generator betreffend, ist wesentlich einem von Hrn. Lürmann dem Verfasser s. Z. gütigst zugestellten Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Band 27 (S. 664, Bl. 33) entnommen. Die leitende Idee bei der in Verbindung mit unserm Projecte bezweckten Veröffentlichung dieses Apparates in »Stahl und Eisen« war die einer zweckentsprechenden Bekanntmachung in solchen ausländischen Kreisen, wo die oben benannte Zeitschrift weniger bekannt als letztere ist; ich bemerke, dafs keinem von meinen Auftraggebern, obschon einige derselben äufserst tüchtige Fachleute sind, dieses System von Generatoren auch nur dem Namen nach bekannt war. Bezüglich der Patentrechte der Erfinder gilt natürlicherweise die nämliche, anläfslich des neuen patentirten Regenerativofens betonte Bemerkung. Für die neuen Oefen glaube ich vor der Hand mit zwei Apparaten mit je sechs zu drei und drei sich gegenüberliegenden Entgasungskammern nach den eingezeichneten Abmessungen auszukommen. Für den Fall, dafs sechs Kammern nicht genügen würden, lassen sich mit leichter Mühe entweder noch zwei oder vier anhängen oder ein anderer Apparat neben den anderen aufstellen. In ersterem Falle sind den Ausströmeöffnungen, sowie den Abhitzkanälen von vorneherein entsprechende Abmessungen zu geben.

Als vollständig neu bei einer Generatoranlage glaube ich, so viel mir bekannt, die von mir zuerst in Vorschlag gebrachte Einschaltung eines Doppelsammelbeckens oder zweier Gasometer, von denen sich abwechselnd einer füllt und einer leert, bezeichnen zu dürfen. Die Gase gelangen dann, natürlich mit der Voraussetzung, dafs auch die Verbrennungsluft von einem Ventilator geliefert wird, unter Druck in den Ofen und unterliegen daselbst, bei ungehemmter Flammenentfaltung, einer möglichst vollständigen Verbrennung. Uebrigens geht die allgemeine Ansicht der Fachgenossen dahin, dafs ein regelmäfsiger Betrieb überhaupt nur möglich ist, wenn unabhängig von den atmosphärischen Verhältnissen gearbeitet werden kann.*

Unter diesen Umständen glaubte ich, für den Betrieb von zwei Oefen die zwei bestehenden Kamine von 33 m Höhe, 2 m unterem und 1,200 m oberem Durchmesser nicht nur als vollständig genügend beibehalten zu können, sondern auch noch den Verbrennungsproducten einen längeren Weg in den Wärmeabsatzapparaten geben zu können.

Wie aus der Zeichnung Blatt XVII, Fig. 1, ersichtlich, können die Verbrennungsproducte des mittleren Ofens *B* abwechselnd nach beiden Kaminen geführt werden; demnach können also *A* mit *B*, *B* mit *C*, sowie auch *A* mit *C* gleichmäfsig arbeiten, wobei jeder Ofen seinen unabhängigen Kamin behält.

Es sei ausdrücklich hier bemerkt, dafs die ganze Generatoranlage, so wie selbe in der Zeichnung aufgetragen ist, überhaupt nur die Darlegung der derselben zu Grunde liegenden Principien bezweckt. Die sogenannten Gasometer unserer Zeichnung haben jeder einen nutzbaren

* Siehe auch Ledebur, Eisenhüttenkunde, I. Abtheilung Seite 117.

* Wir verweisen hier auf die diesbezl. Ansichten des Hrn. Dr. Fried. C. G. Müller, welche er in seinen »Beiträgen zur Charakteristik moderner Feuerungen«, »Stahl und Eisen«, October 82, S. 472 mittheilt.

Rauminhalt von etwa 75 cbm, welcher vorsichtigerweise wohl auf 100 cbm gebracht werden dürfte. Dementsprechend wäre also die Achse der Generatoren um ein kleines näher an die bestehende Quaimauer zu rücken. Erst gelegentlich der später mit den betreffenden Erfindern aufzunehmenden Verhandlungen werden sich die endgültigen Abmessungen der ganzen Generatoranlage feststellen lassen.

Die in grader Linie angeordneten Oefen werden durch einen gemeinsamen fahrbaren Giefskrahn, wie solcher von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt vormals Kamp & Cie. in Wetter a. d. Ruhr für die Stahlwerke von Hörde, Peine und Friedenshütte in Oberschlesien ausgeführt worden ist, bedient.* Bezüglich der Wahl dieses laufenden Giefskrahns sei hier gleich bemerkt, dafs dieselbe sich durch den Umbauplan der ganzen Hütte rechtfertigt. Die Terrain- und Höhenverhältnisse stellten sich für die Zugrundelegung eines solchen Krahns beim projectirten Neubau des Bessemerwerks äufserst günstig. Für Martin- und Bessemerwerk genügt so eine gemeinsame langgezogene Giefsgrube; es ergiebt sich aus dieser Anordnung der Vortheil, dafs einerseits nur eine Reihe von Blockkrähnen, andererseits auch nur eine Halle, welche äufserst einfacher Construction (Wellblechdach) gewählt werden kann, aufzustellen sein wird. Mit Berücksichtigung, dafs die anzulegenden zwei Krähne gleichzeitig in beiden Anlagen benutzt werden können, dafs der Abstich der Martinöfen nach links liegt, während die anzulegenden 15-t-Converter nach rechts ausgiefsen, müssen die Abmessungen im allgemeinen stärker angenommen werden, und die Krähne einen Drehapparat besitzen, welcher das Drehen derselben um 180° gestattet.

Die Giefshalle, welche nicht eingezeichnet ist, weil dies die Dimensionen der Zeichnungen unnöthigerweise vergröfsert hätte, liegt in grader Linie mit dem Schienenstrang des Giefskrahns, welche sich bis unter die Plattform des projectirten Bessemerwerks verlängert. Eine eventuelle Ausdehnung der Martinstahl-Fabrication läfst sich durch Verlängerung der Halle nach Ofen *C* hin bewerkstelligen.

Die hinter dem Ofen, in der Höhe der Beschickungsbühne liegende Luftbahn steht mit der Hochofenanlage in Verbindung, welche später das flüssige Roheisen liefern soll.

Der auf Blatt XVIII, Fig. 3, aufgezeichnete Wagen mit Roheisenpfanne ist ebenfalls den Zeichnungen der vorhin angeführten Märkischen Maschinenbau-Anstalt entlehnt. Die Rinne zum Aufgeben des flüssigen Roheisens ist fahrbar eingerichtet.

* Siehe Beschreibung und Zeichnung »Stahl und Eisen«, September 1882.

Als Vorwärmofen ist ein fahrbarer Ofen in Aussicht genommen, welcher an einer Abzweigung der Roheisenpfannenbahn, die zum Alteisenmagazin führt, beladen und dann zu dem dazu geeigneten Platze gefahren wird, wo die Heizung vermittelst Generatorgas erfolgt. Nach erfolgter genügender Anwärmung des Materials wird dasselbe an den betreffenden Ofen gerollt und dem flüssigen Bade zugeführt. Eine Veröffentlichung der Zeichnung dieses Apparates mufste hier unterbleiben, weil der betreffende Erfinder den Patentschutz für seine Erfindung zu beanspruchen gedenkt. Ob sich eine solche Vorrichtung für die Praxis gut bewähren wird, wollen wir hier nicht untersuchen; sollte dies nicht der Fall sein, so läfst sich leicht zwischen den Oefen, durch Ausdehnung der Beschickungsbühne, Platz für einen gewöhnlichen Wärmofen schaffen.

Der Aufstellung der Grundlagen zu dem Umbau folgt nun eine kurzgefafste Beschreibung der einzelnen Apparate.

1. Die Oefen (Blatt XVIII, Fig. 3 bis 6). Auf einer durch die eisernen I-Träger *F* und *G*, welche von den Säulen E, E^1, E^2 getragen werden, gebildeten Bühneform, welche 3,000 m über der Flur *AB* liegt, wird eine gufseiserne Bodenplatte aufgelegt. Diese letztere besteht aus zwei geripptcn, derart übereinander liegenden Gufsplatten (beide aus verschiedenen Stücken zusammengefügt, welche die ovale Form erzeugen), dafs zwischen den Rippen Hohlwände für Luftkühlung entstehen; diese Platten sind abgehobelt und dadurch ein horizontales Auflager geschaffen.

In den so angelegten, ovalen Rahmen wird dann der conisch ovale Blechmantel aufgestellt. Die Bleche haben eine Minimaldicke von 7 mm. Die Nietlöcher sind oval auszustanzen, um die Ausdehnung des Mantels zuzulassen.

Die Stärke der feuerfesten Mauer ist 400 mm, das Bodenmauerwerk ist nach der Mitte hin stärker als am Rande: da die Mitte des Bodens am meisten zu leiden hat, scheint es natürlicherweise geboten, der schnelleren Abnutzung durch stärkere Dimensionen der betreffenden Stelle vorzubeugen.

Das Gewölbe befindet sich in einem abnehmbaren Eisendeckel, welcher aus einem wassergekühlten Blechringe, dessen innere Fläche behufs Anlegung der das Gewölbe bildenden feuerfesten Masse conisch geformt ist, und einer mit Winkeleisen versteiften Blechplatte besteht. Der Schlackenabflufs ist an der mittleren Thüre, der Beschickungsthüre gegenüber, angebracht, unter demselben liegt das Stichloch für Stahlabstich. Die Schlacke wird in einen geeigneten Schlackenwagen abgelassen, welcher auf einem schmalspurigen, auf der Flur *CD* liegenden Schienenstrang läuft.

In bezug auf die eigentliche Ofenausfütterung bemerke ich, dafs es in allen Fällen angezeigt

scheint, die diesbezgl. Details dem verantwortlichen Betriebschef zu überlassen.

Die zu behandelnden Rohmaterialien sind, was die augenblicklichen Verhältnisse anbelangt, rein genug, um vorläufig die Einführung des basischen Betriebes nicht in Anspruch nehmen zu müssen. Die Wahl des Materials für die Ofenausfütterung hängt demnach innigst zusammen mit den bei den alten Oefen gemachten praktischen Erfahrungen. Meine eigenen Meinungsäufserungen sind demnach objectiver Natur; dieselben fufsen auf der Mittheilung, dafs in der betreffenden Umgegend Titan- und Chromeisenerzlager von relativ grofser Bedeutung ausgebeutet werden können. Die neutrale Valton-Rémaury-Ausfütterung, über welche Victor Deshayes im »Génie civil«* von neuem berichtet, mag demnach hier zweckmäfsige Verwendung finden, da dieselbe jedenfalls eine längere Dauer hat als die gewöhnliche Dinassteinausfütterung, die Reparaturkosten einerseits dadurch bedeutend vermindert werden, andererseits durch eine leicht zu bewerkstelligende Reparatur ein flotterer, regelmäfsiger Betrieb erzielt wird. In betreff dieser Anordnung verweisen wir auf den soeben erwähnten Artikel des »Génie civil«, sowie auf einen denselben Gegenstand behandelnden Bericht in »Stahl und Eisen«, Juliheft 1886, Seite 504.**

Die Gas- und Luftzufuhr in dem vorliegenden Ofen ist von der Riley-Dickschen Anordnung ganz verschieden. Während dieselben zur Verbindung des Ofens mit den Wärmeansammlern Bathoröhren verwenden, glaubt Verfasser mit Rücksichtnahme auf die geplante Anwendung von Gas- und Verbrennungsluft unter Druck den Vorzug einer Anordnung geben zu können, welcher das Princip der gewöhnlichen Bunsenschen Lampe zu Grunde liegt. Die sogenannte Bunsenflamme, welche in dem vorliegenden Ofen erzeugt wird, übt, da dieselbe in ihrer Mitte die meiste Heizfläche bietet, und andererseits das eigentliche Ofenprofil der Form derselben angepafst ist, ihren gröfsten Effect eben in der Mitte des Ofens aus, wo das Metallbad am tiefsten ist. Es läfst sich übrigens diese Flamme auch derart reguliren, dafs eine absolute Verbrennung im Ofenraume selbst stattfinden mufs. Unsere Anordnung besteht aus einem mit feuerfesten Ziegeln oder Stampfmasse ausgefütterten cylindrischen Blechrohr *O*, welches sich in einer conisch ovalen Verlängerung an den Ofen anschliefst; concentrisch in diesem Rohr liegt, entsprechend freien Raum für den Gasdurchzug lassend, ein Rohr aus feuerfesten Façonziegeln, womöglich aus Dinasmasse, welches nach oben hin mit dem für Lufterhitzung bestimmten Wärmespeicher in Verbindung steht.

* »Génie civil« 1886, Band 10, S. 22 und »Stahl und Eisen«, Januar 1887, S. 27.

** Siehe auch Januarheft 1887, S. 27.

Sie hat also den Vorzug einer leichten Zugänglichkeit, und ist dadurch, dafs der Brenner ganz frei von Luft umgeben ist, vor einer raschen Zerstörung gesichert. Bei der Abnahme des gufseisernen Deckels *L* und des Schlufssteines *M* läfst sich das Luftzuführungsrohr *N* nöthigenfalls leicht ersetzen, ebenso die etwa nöthig gewordene Reparatur des Rohres *O* leicht und in kürzester Zeit bewerkstelligen. Die ovale Form des Ofens wird hergestellt, wie aus vorstehender Figur, welche den horizontalen Querschnitt in der Höhe der Ofenthüren anzeigt, ersichtlich, durch 4 Kreiscurven, deren Mittelpunkte x und x^1, y und y^1 sind.

Fig. 6, Blatt XVIII, stellt den Grundrifs der Plattformstructur dar. Bei der Wahl der Trägerprofile ist der Einflufs der ausstrahlenden Wärme gebührend berücksichtigt worden.

2. Die Regeneratoren oder Wärmeansammler für Gas- und Luftheizung (Blatt XIX, Fig. 7 bis 8) sind, wie erwähnt, vertical neben den Martinöfen angeordnet. Die Vorzüge dieser Einrichtung der ursprünglichen Anordnung gegenüber, wo dieselbe dem Ofen als Unterlage diente, sind in der oben erwähnten Abhandlung von F. W. Dick* ausführlich mitgetheilt; dieselben lassen sich wie folgt zusammenfassen: 1. Einschränkung des feuerfesten Mauerwerks auf ein Minimum, weil dasselbe nur als nichtleitendes Füllmaterial dient und nicht das Gewicht eines Constructionstheiles zu tragen braucht. 2. Grofse Erleichterung beim Putzen und etwaigen erforderlichen Reparaturen an denselben. 3. Ermöglichung des Verfolgens der Flamme von aufsen durch Anbringen von Schaulöchern

* »Stahl und Eisen«, December 1884, S. 718.

um den Mantel herum. 4. Das Anbringen von freiliegenden Gas- und Luftzuführungskanälen.

Wie schon weiter oben angeführt, gestattet die Anwendung von Gas und Luft dadurch, dafs der Zug nicht mehr vom Kamine abhängig gemacht ist, den abziehenden Verbrennungsproducten einen längeren Weg in den Wärmeabsatzapparaten. Dementsprechend nehmen die letzteren die aus der Zeichnung ersichtliche Form an.

Dieselben bestehen aus kreisrunden Thürmen aus 300 mm dickem feuerfesten Mauerwerk, von 2,00 äufserem Durchmesser mit Blechmantelbefestigung, welche durch Quermauern in drei gleiche Kreisabschnitte getheilt sind; es entstehen demnach drei Kammern, in welchen die verbrannten Gase nieder-, auf- und wieder niedergehen.

Für den Lufterhitzer ist, wie schon oben bemerkt, eine Höhe von 6 m vom Boden des Mantels bis an den Deckel, für die Gaserhitzer eine solche von 5 m in Aussicht genommen. Bei diesen Abmessungen und dem angewandten Ziegelgittersystem werden in ersterem etwa 120, in letzterem 87 qm Heizfläche erzielt, welche sicherlich in einem äufserst vortheilhaften Verhältnifs zum angewandten feuerfesten Mauerwerk steht. Der mittlere Weg, welchen die Producte durchstreichen, ist 14 m in ersterem und 10 m im zweiten. Im Vergleich zu den gewöhnlichen Siemensregeneratoren, welche wie bekanntlich dadurch, dafs die Gase immer den kürzesten Weg zur Ausgangsöffnung nehmen, verhältnifsmäfsig grofse todte, also unbenutzte Räume bieten, sind unsere freiliegenden cylindrischen Apparate in jeder Hinsicht als rationeller zu bezeichnen.

Zum Schutze der Blechmäntel sowohl wie zur bequemeren Umgehung der Heizapparate sind in der Thurmmauer verticale Hohlschächte geschaffen, in welchen ein ständiger Luftzug von unten nach oben durch entsprechende Oeffnungen bewirkt wird.

Die Sechseckform für die Heizkanäle wurde gewählt und in Vorschlag gebracht, weil dieselbe zur dreitheiligen Theilung des Kreises sehr passend scheint.

Der Deckel der Apparate besteht aus einem gufseisernen, mit feuerfesten Gewölbeziegeln ausgefüllten Ring, welcher in einer gufseisernen Rinne mit Theerverschlufs aufliegt; ein über dem Flachgewölbe angebrachter Blechdeckel stellt eine schlechtleitende Luftschicht zur Verminderung der Wärmeausstrahlung her.

Um den Folgen einer etwaig vorkommenden Explosion vorzubeugen, sind an den Schrauben, welche zur Befestigung des Deckels dienen, Spiralfedern angebracht; der Deckel kann demnach, ohne abgeworfen zu werden, dem Drucke nachgeben und die bei der Explosion entwickelten Gase entweichen lassen.

Das Auflagergewölbe für die Gittermauern des Apparates reicht bis zur Linie *s t*. Dieses Gewölbe wird aus Dolomitmasse gleich den Böden der Bessemer-Birnen warm aufgestampft und hart gebrannt. Dadurch, dafs das Gitterwerk im ersten Schachte nur bis zur Eintrittsöffnung der Verbrennungsproducte reicht, und im zweiten Schachte die Scheidewand, welche die Verbindung mit der dritten Kammer gestattet, nicht bis zum Deckelverschlufs aufgeführt ist, wird der Vortheil geschaffen, dafs sich im oberen Theile des Apparates gar keine Gewölbe befinden.

Diese letzteren Anordnungen sind dem steinernen Winderhitzer für Hochöfen nach dem System des Verfassers, dessen Veröffentlichung ebenfalls nächstens in »Stahl und Eisen« erfolgen soll, entlehnt.

Die Verbindung mit den Gas- bezw. Lufteinlafskanälen ist in der Zeichnung mit Glockenventilen gedacht, welche als Regulator wirken sollen. Einfache Schieber mit oder ohne Kühlung anstatt Ventile möchten wohl für diesen Zweck genügen, doch ist deren Handhabung nicht so leicht.

Beim Putzen eines Apparates oder etwaigen Reparaturen wird, wie schon weiter oben bemerkt, der Deckel vermittelst des Laufkrahnes abgehoben, das Ventil *V* geschlossen und die Putzlöcher *P* geöffnet; der so geöffnete Apparat functionirt dann als Kamin und tritt also eine verhältnifsmäfsig schnelle Abkühlung ein, welche das Erreichen der verstopften oder beschädigten Stellen in kürzester Zeit gestattet.

3. Glockensteuerung. (Blatt XIX, Fig. 12 bis 15 und Blatt XVIII, Fig. 3 bis 4.) *K* und *L* sind senkrechte Schächte aus Mauerwerk, welche durch zwei unter rechtem Winkel sich kreuzende Quermauern in vier Theile getheilt sind, also die Form von Viertelkreisen besitzen; vier einander gegenüberliegende Kanäle führen nach den rechts und links vom Ofen stehenden Wärmespeichern. Ueber diesen verticalen Schächten liegt eine gufseiserne, dem Querschnitt entsprechende Rinnenplatte *O*, welche mit Theer oder mit Wasser angefüllt ist. In diese Rinne pafst die Blechhaube *P*, welche durch den Quersteg *Q* in zwei Hälften getheilt ist. Die Blechcylinder, welche diese Blechhauben innen und aufsen umgeben und mit denselben fest vernietet sind, bilden einen geeigneten Raum für Wasser- oder Luftkühlung. Es wurde nämlich in der Praxis constatirt, dafs einfache cylindrische Blechhauben sich nach allen Richtungen hin werfen und demnach öfters Reparaturen bedürfen; durch die hier in Vorschlag gebrachte Form glaube ich diesem Uebelstande in vollem Mafse abzuhelfen.

In der in Fig. 3 und 4, Blatt XVIII eingezeichneten Lage fallen die Generatorgase durch das Gasventil *M* in den Kanal *m*, steigen von dort durch den Schachttheil m^1 unter die eine Hälfte der Blechhaube *P*, welche die Verbindung mit

dem niedergehenden Schachttheil l^1 und dem linksliegenden Gaseinführungskanal l, folglich mit dem entsprechenden Gaserhitzer vermittelt. Gleichzeitig strömt die vom Ventilator in den Schacht J geprefste Verbrennungsluft* durch den Verbindungskanal j und den aufgehenden Schachttheil j^1 unter die entsprechende Hälfte der Blechhaube k^1, welche die Verbindung mit dem Lufterhitzer vermittelst des niedergehenden Schachttheiles k^1 und dem Kanal k herstellt. Auf der entgegengesetzten Seite strömen die Verbrennungsproducte, nachdem dieselben einen Theil ihrer Wärme in den Wärmeansammlern abgegeben, durch die gegenüberliegenden Kanäle und die Schachttheile k^2 und k^3, bezw. l^2 und l^3 nach dem etwas tiefer und zwischen beiden Schächten liegenden Fuchs und von da in den entsprechenden Kamin.

Bei der Umschaltung werden die mit Laufrollen versehenen Blechhauben, für welche Rollen in der Rinne Einschnitte zum Auflager reservirt sind, bis auf die Oberkante der Rinne gehoben und um 90° gedreht; dadurch, dafs die auf der Oberkante der gufseisernen Rinne laufenden Rollen auf die Aussparungen gelangen, gehen die Glocken nieder und verbleiben in Stelle bis zur nochmaligen Umsteuerung.

Behufs gleichzeitiger Handhabung beider Glocken sind dieselben durch den eisernen Querbalken S mit ihren Zugstangen n verbunden. Das abbalancirende Gegengewicht t wirkt durch den Hebelarm S^1, welcher den Querbalken S untergreift. Durch das Hebelsystem p^1 s^1 in Verbindung mit der Zugstange p, welche die Gradführung bewerkstelligen soll, wird nur ein Arbeiter für die Umsteuerung benöthigt.

Auf den Zugstangen n sind andererseits Kurbelarme r befestigt, welche durch die Verbindungshebel r^1 symmetrisch zusammenhängen; durch diese Anordnung wird die gleichzeitige Drehung der Glocke, nach dem Heben derselben dadurch bewerkstelligt, dafs der die Umschaltung besorgende Arbeiter eine von den beiden Kurbeln nk oder nl um 90° dreht.

Der, jeder Regenerativofen-Anlage mit einräumigen Wärmeansammlern, also mit wechselnder Umschaltung — anhaftenden Schwäche, welche in dem relativ schnellen Niedergehen der Temperatur besteht und die ein beschleunigtes Umsteuern nicht gestattet, weil die Apparatkammern jedesmal voll todter Feuergase stehen und erst durch Luft- und Generatorgase wieder verdrängt sein müssen, konnte natürlich auch durch die beschriebene Anordnung nicht vorgebeugt werden. Der einzige Vortheil, den gufseisernen Wechselklappen gegenüber, besteht in der gröfseren Dichtigkeit, welche den Betrieb regelmäfsiger und sicherer gestalten soll.

4. Generator-Anlage.* (Blatt XIX, Fig. 9 bis 11.) Eingangs habe ich die Gründe angeführt, welche bei der Wahl des Systems mafsgebend gewesen sind.

Was nun die relative Entfernung der Generatoranlage vom eigentlichen Verbrennungsorte anbelangt, so bemerke ich in erster Reihe, dafs ich mir wohl bewufst bin, dafs eben hierin die schwache Seite jeder Centralheizung besteht, und erkläre mich mit den diesbezüglichen, in der vorhin erwähnten Abhandlung von Hrn. Dr. Friedrich C. G. Müller** zum Ausdruck gelangten Ansichten vollständig einverstanden. Hingegen darf auch wieder nicht aufser Acht gelassen werden, dafs bei der Anwendung glühender Gase die erforderliche Umschaltung sehr grofsen Schwierigkeiten unterliegt, und dafs zur Erreichung eines bestimmten Zweckes immerhin die nöthigen Opfer zu bringen sind, welche hier in dem Wärmeverluste der die unvermeidliche Abkühlung der Generatorgase zur Folge hat, bestehen. Mit dem Vorschlage, von dem Umschaltungssystem gänzlich abzugehen, wäre ich bei meinen Auftraggebern wohl nicht durchgedrungen, weil mehrere derselben von der, in einer Hinsicht etwas berechtigten Ansicht ausgehen, dafs sich eben nur im Regenerativofen der Martinstahl-Procefs auf praktische Weise durchführen läfst.

Im Gröbe-Lürmann-Generator, welcher ein eigentlicher Gas-Hochofen ist, findet, aus leicht erklärlichen Gründen, eine bedeutende Ueberproduction an Wärme statt, welche die Anwendung dieser Apparate in nicht unmittelbarer Nähe der Verbrauchsstelle der Gase überhaupt unmöglich machen würde, wenn uns nicht die Mittel zur Verfügung ständen, um diesem Nachtheile abzuhelfen.

Die Nutzbarmachung dieser Wärmeüberproduction wird erreicht einerseits durch das Aufgeben einer der chemischen Zusammensetzung der Kohlenaschen entsprechenden Menge gebrannten Kalkes, wodurch eine flüssige, von selbst abfliefsende Schlacke geschaffen wird, andererseits dadurch, dafs man in dem Vergasungsraum des Generators, in einer entsprechenden Höhe über der Sohle, soviel Wasserdampf einbläst, als durch die überflüssige Wärme in Wasserstoff und Kohlenoxyd zersetzt werden kann; nach den Berechnungen des Hrn. Lürmann wird auf 3 Theile Kohlenstoff 1 Theil Wasser zersetzt.

Dieselbe Wärme, welche der Wasserdampf bei seiner Zersetzung bedarf, geben dessen Producte bei der Verbrennung wieder ab; der

* Es sei hier für die betreffende Zeichnung erläuternd bemerkt, dafs bei dem ersten Projecte, von welchem dieselbe herrührt, die Anwendung von geprefster Luft noch nicht angeregt war und der natürliche Luftzug durch die eingezeichnete Vorrichtung geregelt wurde.

* Siehe »Zeitschrift des V. d. Ingenieure«, Bd. 27, Seite 664.

** »Stahl und Eisen«, October 1882, S. 466 bis 467.

Wasserdampf gilt also als bequemer Träger der sonst sehr unangenehm werdenden, und die Benutzung des Apparates gefährdenden, überflüssigen Wärme. Ein anderer, ebenfalls nicht zu unterschätzender Vortheil wird dadurch erzielt, indem durch Stickstoffgehaltabnahme und Wasserstoff- und Kohlenoxydzunahme die Beschaffenheit der mit geringwerthigem Material erzeugten Gase bedeutend verbessert wird. Auch die Anwendung von heifsem Gebläsewind kann hier nur zum Vortheil gereichen, und wird die Frage der Benutzung der eigentlichen Abhitze für die Heizung des letzteren gelegentlich der projectirten Anlage zu untersuchen sein.

In unserer Zeichnung ist, weil solche eben nur als Illustration dienen soll, auf diese zwei letzten Punkte keine Rücksicht genommen; Dampf- und Kühlwasserleitungen, ebenso die mechanische Beschickung der Entgasungskammern und die Verankerung des Mauerwerks sind auf derselben nicht angedeutet.

Der Gang der entwickelten Gase wird wesentlich davon abhängen, ob die Abhitze, wie oben angedeutet, zur Gebläsewinderhitzung oder für die anhängenden Dampfkessel benutzt wird oder nicht. Zur Erläuterung unserer Zeichnungen bemerken wir in kurzen Worten, dafs derselbe im allgemeinen zweierlei Art sein kann.

In einem Falle, d. h. wenn die Beschaffenheit der Kohle dies zuläfst, gehen die von der Ent- und Vergasung kommenden Gase durch die, der Abführrohrleitung *r* entgegengesetzte Oeffnung *g* in den Kanal g^1, von da durch die Oeffnungen g^2 in den Kanal g^3, ziehen durch die Umgebung *u* der Entgasungsräume *E* in die Parallelkammer g^4, steigen durch die Oeffnungen g^5 in den darüber liegenden Sammelkanal g^6, in die Rohrleitung *r*. Bei diesem Gange sind die Oeffnung g^7 und die Luftzufuhrlöcher *l* fest vermauert. Im zweiten Fall, d. h. wenn die Gase zu viel Flugstaub absetzen oder die Abhitze des Generators benutzt werden soll, wird die Oeffnung *g* zugemauert. Die zur Unterhaltung der Entgasung der Kohlen nöthigen Gase gelangen dann unmittelbar aus dem Kanal g^6 durch die Oeffnungen g^5 in die Kammer g^4, treten hier mit der durch die Löcher *l* einströmenden Luft zusammen, verbrennen in der Umgebung *u* der Entgasungsräume und werden bei *a*, wo dann eine Rohrleitung anschliefst, als Abhitze der Verbrauchsstelle zugeführt. Der übrige Theil der Generatorgase strömt direct durch g^7 und *r* in die Gasrohrleitung.

Um bei der geplanten Verwendung von secundärem Kohlenmaterial den Absatz der Flugasche zu befördern, denken wir uns das Abführrohr *R* in drei Kammern getheilt, in welchen die abgeführten Gase zweimal niedergehen und einmal aufsteigen; der Waschkasten aus Blech, in welchem das Rohr *R* steht, wird zweckmäfsig mit Theer gefüllt, dessen Dämpfe den Verbrennungsgasen zu gute kommen.

Behufs regelmäfsiger Füllung der eingeschalteten Doppelgasometer haben wir eine Exhaustor-Absaugung in Aussicht genommen.

Schliefslich betonen wir nochmals ausdrücklich, dafs die ganze Generatoranlage vor der Anfertigung der endgültigen Ausführungspläne einem eingehenderen Studium unterliegen soll; die Möglichkeit einer kreisförmigen oder ovalen Schachtform für die Vergasung mit concentrisch umliegenden Entgasungsräumen, welche zu einer stabileren Construction des ganzen Apparates Veranlassung geben würde, bleibt nicht ausgeschlossen. Dann ist auch, in bezug auf das zu den Entgasungsräumen zur Anwendung kommende Material und ein demselben entsprechendes mehr oder weniger schnelles Arbeiten, den diesbezüglichen schon citirten Bedenken des Hrn. Dr. Fr. Müller,* soweit dies im Bereich der Praxis liegt, Rechnung zu tragen. Der im Grundrifs angedeutete Schieber aus dem Gasrohr *R* ist selbstverständlich für Wasserkühlung eingerichtet.

Die Generatoren sind mit einem Wellblechdach versehen, welches von Säulen aus I-Trägern mit Querverstrebungen getragen wird. Um die durch verhältnifsmäfsig hohe Temperaturwechse, infolge der ausströmenden Wärme entstehenden Ausdehnungen des Wellenbleches zu gestatten, sind letztere mit den Säulen vermittelst in Form von *S* gebogener Flachstäbe aus Federstahl von 60 × 5 mm verbunden; diese Anordnung, welche das Federn des Ganzen, verbunden mit einer stabilen Construction gestatten soll, ist vom Verfasser schon anderwärts angewandt worden und hat sich als praktisch bewährt. —

* »Stahl und Eisen«, October 1882, S. 471.

Erzeugung von Flufseisen im Converter von Walrand-Delattre.

Von **Ch. Walrand** in Paris.

Der Walrand-Delattresche Converter,* welchen man in Frankreich seit mehreren Jahren kennt, ist namentlich in der Absicht erfunden worden, um Hüttenwerken mittlerer Gröfse die eigene Erzeugung von Bessemer- und Thomasflufseisen zu ermöglichen, ohne dafs dieselben dabei gezwungen sind, ein so theures Rohmaterial zu verwenden, wie die gewöhnlichen Bessemerhütten. Eine kurze Beschreibung des Apparates wird uns über die Art seines Betriebes Klarheit verschaffen.

Der ursprüngliche Apparat glich im Aeufseren vollkommen einem Bessemerconverter von kleineren Abmessungen. Statt durch einen unten angebrachten Windkasten trat jedoch der Wind in einen seitlichen ringförmigen Raum ein, ähnlich wie bei dem Cupolofen von Voisin, und drang von dort in das Innere der Birne durch eine Reihe von Düsen ein, welche auf einem Theile des kreisförmigen Querschnittes des Converters in excentrischer Richtung angeordnet waren. Der Apparat war auf zwei horizontalen Zapfen montirt, so dafs er sich wenden liefs und zwar in der Weise, dafs es nur einer geringen Drehung bedurfte, um die nur auf einer Seite gelegenen Düsen über den Spiegel des Bades zu bringen und damit das Blasen zu beendigen.

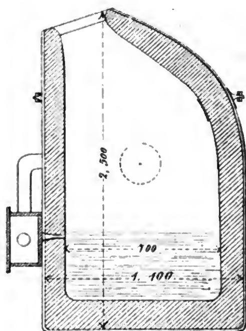
Das Princip dieses Converters ist demgemäfs das folgende: „Seitliches, excentrisches Einblasen in Verbindung mit einer Kippbewegung, um die Einwirkung des Windes augenblicklich unterbrechen zu können, sobald die Reinigung vollendet ist, ein Ergebnifs, welches man nicht erreichen könnte, wenn die Düsen rund um den Converter angebracht wären."

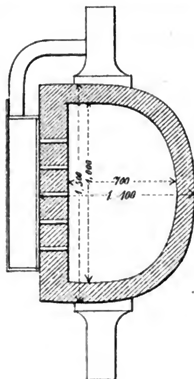
Es geht aus dieser Anordnung hervor: 1. Wie bei den festen, den sogenannten schwedischen Apparaten und auch bei denjenigen von Clapp und Griffiths, genügt eine verhältnifsmäfsig geringe Windpressung (höchstens $^1/_2$ Atmosphäre), um die Reinigung des Roheisens zu bewirken. Man kann daher eine erheblich kleinere Gebläsemaschine verwenden.

2. Die Umdrehbarkeit des Apparates beseitigt alle Ursachen zu solchen Störungen im Betriebe, welche dem festen Apparat eigenthümlich sind.

3. Da das Blasen in demselben Augenblick eingestellt werden kann, in welchem der gewünschte Grad an Reinheit des Bades erzielt ist, so ist der Abbrand geringer als in dem festen Apparate.

4. Da die Drehbewegung die vollkommene Entfernung der Schlacke gestattet, so kann man in diesem kleinen Converter von der Entphosphorungsmethode Gebrauch machen, ein Ding der Unmöglichkeit in festen Apparaten, indem diese durch die strengflüssige kalkhaltige Schlacke in kurzer Zeit verstopft werden.





* Vergl. »Stahl und Eisen« 1885, Seite 537.

Seit der Errichtung der ersten Converter dieses Systems hat man ihre ursprüngliche Form, welche im Querschnitt kreisförmig war, vervollkommnet.

Gegenwärtig sind in Frankreich 5 solcher Converter vorhanden,* welche folgendermafsen eingerichtet sind. Die allgemeine Form ist stets diejenige eines Bessemerconverters von kleinen Abmessungen. Die Drehbewegung geschieht von Hand durch einige Zahnräder, welche an einem der Schildzapfen angebracht sind. Der horizontale Querschnitt des Converters ist, wenn er sich in aufrechter Stellung befindet, halbkreisförmig. Die Düsen liegen in geringer Höhe unter der Oberfläche des Bades horizontal. Der Wind tritt durch einen der Zapfen ein, geht dann in einen seitlich angebrachten Windkasten und von dort in das Innere der Birne. Diese Anordnung, welche durch die beigegebene Skizze verdeutlicht wird, hat sich in der Praxis als bequemer wie diejenige mit dem ursprünglichen kreisförmigen Querschnitt erwiesen, obgleich das Princip in beiden Fällen dasselbe ist. Die Construction ist zum grofsen Theil als das Ergebnifs der fortgesetzten Bemühungen anzusehen, welche Hr. G. Robert, Director der Hüttenwerke von Stenay, aufgewendet hat; derselbe ist dahin gelangt, den Apparat in solcher Handlichkeit herzustellen, dafs er durch ein Kind geleitet werden könnte.

Wie oben erwähnt, sind in Frankreich seit zwei und einem halben Jahre mehrere Converter dieses Systems in Betrieb. Gleich bei Einführung des Apparates wurden zwei derselben auf den Hüttenwerken von Hollerich (Luxemburg) eingerichtet, welche nach der Absicht der dortigen Ingenieure dazu dienen sollten, bei dem Umgufsverfahren, dem sogenannten „procédé de transversement“, Verwendung zu finden. Obgleich die im Jahre 1885 vorgenommenen Versuche von Erfolg gekrönt waren, wurden kurze Zeit nachher die Converter gleichzeitig mit dem ganzen Eisenwerk selbst aufser Betrieb gesetzt aus Gründen, welche wir nicht erfahren haben und welche unabhängig von der Beschaffenheit der Converter selbst waren.

Fast gleichzeitig wurde auf dem Hüttenwerke zu Stenay, welches zuerst das Clapp-Griffithssche Verfahren eingeführt hat, ein erster Converter von Walrand-Delattre gebaut, welcher zu Versuchszwecken und zu Vervollkommnungen des Verfahrens diente. Der feste Converter wurde bald beseitigt und durch einen zweiten drehbaren ersetzt. Im Laufe des Jahres 1886 wurden in derselben Hütte noch zwei weitere Converter gebaut, so dafs dieselbe jetzt deren vier besitzt. Gleicherweise wurde in den forges de Franche-Comté ein fester, nach Clapp-Griffithsschem System erbauter Apparat durch einen drehbaren ersetzt.

* Vier davon in Stenay und einer in der Franche-Comté.

Der Verfasser dieser Mittheilungen ist in der Lage gewesen, eine Zeitlang dem Betriebe in Stenay beizuwohnen, und erscheint es demselben der Mühe werth, über die dortigen Vorgänge Einiges zu berichten.

Zwei der dortigen Converter sind zur Verarbeitung von Thomasroheisen aus dem östlichen Frankreich und die zwei anderen zur Verarbeitung von Hämatit-Roheisen bestimmt. —

Zunächst wollen wir uns mit dem basischen Stahlwerk beschäftigen. Die zwei Birnen, deren Ladefähigkeit 800 bis 1100 kg beträgt, liegen vor einer Plattform, auf welcher sich zwei Cupolöfen mit ihren Ventilatoren befinden. Der Zugang zu den Beschickungslöchern der Cupolöfen ist infolge einer Ansteigung des Terrains sehr erleichtert, so dafs man einer besonderen Aufzugsvorrichtung für die Rohmaterialien nicht bedarf. Die Drehbewegung der Birne erfolgt, wie oben schon gesagt, von Hand. Das Flufseisen fliefst aus dem Converter in eine Pfanne, welche von einem auf einem Wagen montirten Krahnen getragen wird. Derselbe dient gleichzeitig zur Handhabung der Coquillen und Blöcke. Letztere werden gewöhnlich von unten gegossen. Trotz dieser sehr einfachen Einrichtung kann man mit Leichtigkeit in der Stunde zwei Güsse machen. Die aufserhalb der Convertergebäude aufgestellte Gebläsemaschine erzeugt Wind mit einer Pressung von $^1/_2$ Atm. Es ist dies überreichlich genug, weil man über einen so hohen Druck niemals zu verfügen braucht. Ein Dampfkessel von 80 Pferdekräften und eine Schmiede zur Vornahme der Proben vervollständigen die Einrichtung.

Das verarbeitete Thomasroheisen hat folgende Zusammensetzung:

Silicium . . .	0,80 bis 1,00 %
Phosphor . .	2,00 „ 2,50 „
Mangan . . .	1,00 „ 1,50 „
Schwefel . . .	0,10 „ 0,02 „

Man sieht aus der Zusammensetzung, dafs es das gewöhnliche Thomasroheisen des östlichen Frankreichs ist.

Das Futter des Converters ist aus gebranntem, mittelst Theers gebundenem Dolomit hergestellt. Der Converter wird gekippt, um zuerst den Kalkzusatz (etwa 15 % des Gewichtes des Roheiseneinsatzes) und alsdann das geschmolzene Roheisen aufzunehmen. Wenn man mit einem neu ausgefütterten Converter beginnt, so ist der Einsatz zuerst 800 kg. Mit zunehmender Abnutzung des basischen Futters steigert man den Einsatz bis auf 1100 kg. Sobald das Roheisen eingelaufen ist, richtet man die Birne auf und beginnt zu blasen, wenn man vermuthet, dafs der Spiegel des Bades in der Höhe der Düsenöffnung liegt. Letztere liegen so hoch, dafs sie nicht mehr als 10 cm Roheisensäule über sich haben. Unter diesen Umständen ist die erste Blaseperiode sehr

kurz, die zweite dauert nur wenige Minuten und das Ueberblasen nur $1\frac{1}{2}$ bis 2 Minuten. Alles geht vor sich ohne heftige Reaction und ohne Auswurf. Wenn man den Einsatz für fertig geblasen hält, so kippt man den Converter, stellt den Wind ab, schöpft eine Probe und giefst oder bläst aufs neue, je nach dem Ausfall derselben. Der ganze Vorgang dauert 8 bis 10 Minuten. Während der ganzen Dauer des Blasens überschreitet die Windpressung nicht 25 cm Quecksilbersäule oder $\frac{1}{3}$ Atm.

Nachdem man dem entphosphorten Metall 1 % Ferromangan zugefügt hat, wird es in eine an dem Krahnen aufgehängte Giefspfanne eingelassen und aus derselben in die Coquillen vertheilt. Im allgemeinen gehen die Chargen sehr heifs. Die Zusammensetzung ist diejenige gut entphosphorten Flufseisens, nämlich:

Kohlenstoff . . .	0,10	bis	0,08,
Phosphor . . .	0,06	„	0,02.
Schwefel . . .	0,03	„	Spuren,
Mangan	0,40	„	0,25.

Ernstlich aufgenommen wurde die Fabrication in Stenay erst im Jahre 1886, bis dahin hatte man sich auf Versuche beschränkt. Seit dem März 1886 war nur ein basischer Converter im Betrieb, ein zweiter wurde im Laufe des December montirt. Trotzdem hat man im Laufe des Jahres 1886 mehr als 4000 Hitzen erblasen und dabei eine Production von etwa 3000 t erzielt. Man hat dabei folgendes festgestellt:

1. Die Dolomitfütterung hält etwa 80 bis 90 Güsse aus.

2. Die als Düsen dienenden Windlöcher werden mit der gröfsten Leichtigkeit mittelst mit Theer angemengten Dolomits ausgebessert. Nach ungefähr 25 Güssen mufs man die erste Reparatur vornehmen und alsdann alle 8 bis 10 Güsse eine weitere folgen lassen. Eine besondere Erneuerung des Bodens kennt man nicht, indem die ganze Fütterung sich durchweg gleichmäfsig abnutzt.

3. Mit zwei Convertern kann man bequem 2 Güsse in 1 Stunde mit folgender Mannschaft machen: 3 Arbeiter an den Cupolöfen, 2 an den Birnen, 2 an den Pfannen, 3 bei den Blöcken und je 1 Maschinist, Heizer und Leiter des Processes.

4. Der Stahl ist ebenso warm wie in dem grofsen Converter.

5. Der Abbrand erreicht etwa 20 %, also so viel wie in den meisten Thomasstahlwerken.

Die Bedingungen, unter denen der Betrieb dieser kleinen Thomaswerke vor sich geht, sind demnach nicht ungünstiger als bei den grofsen Hüttenwerken. Man kann sich hierüber noch aus folgender, aus sechsmonatlichem Betriebe für je 1000 kg Fertigproduct im Durchschnitt gefertigten Zusammenstellung Gewifsheit verschaffen:

Thomasroheisen . . .	1240	kg,	
Ferromangan	12	„	
Löhne			ℳ 3,60,
Kohle	250	„	
Koks	180	„	
gebr. Dolomit . . .	40	„	
Kalk	180	„	
Coquillen	20	„	

Dafs die übrigen Unkosten für feuerfeste Materialien, Unterhaltung, Reparaturen u. s. w. nicht höher als in einem gewöhnlichen Stahlwerk sind, braucht wohl nicht nachgewiesen zu werden.

Lange Zeit durch hat man der Kleinbessemerei den Vorwurf gemacht, dafs die Chargen zu kalt gingen. Wird aber der Wind seitlich eingeblasen, so ist dies durchaus nicht der Fall. Der Grund dazu ist sehr einfach, obgleich wenig bekannt. Wenn man die Flammen in diesem Converter mittelst des Spectroskops betrachtet, so bemerkt man, dafs sie der des gewöhnlichen Converters entfernt nicht ähnelt. Die dank der Gegenwart des Kohlenoxyds in der Flamme auftretenden Linien sind kaum sichtbar; analysirt man die austretenden Gase, so findet man, dafs sie statt des Kohlenoxydes sehr viel Kohlensäure, gemischt mit Stickstoff, enthalten; u. A. ist dies durch die Analyse von Snelus nachgewiesen worden. Es ist also ein Theil des Kohlenoxydes in Kohlensäure im Innern des Converters umgewandelt und dadurch gleichzeitig die Temperatur in der Mitte desselben, wo die Verbrennung vor sich ging, erhöht worden.

Es ist dies die Erklärung für die erhöhte Temperatur, welche man in den kleinen Birnen beobachtet. Diese Erhöhung ist um so auffallender, je näher die Düsen an der Oberfläche des Bades liegen und zwar wegen des Ueberschusses an Luft, welche sich der directen Einwirkung auf das Bad entzieht und zur Verbrennung des Kohlenoxydes dient. Es dürfte dies der Grund sein, weshalb der gegen die kleinen Converter erhobene Vorwurf nicht stichhaltig ist.

Saurer Betrieb. In einer grofsen Giefshalle sind die zwei schon erwähnten Converter in unmittelbarer Nähe eines Cupolofens montirt, welcher je nach Bedarf zur Umschmelzung des für das Stahlwerk bestimmten Roheisens oder für die Zwecke der Eisengiefserei gebraucht wird. Ein feststehender Krahn dient dazu, das Roheisen vom Cupolofen in jede einzelne der beiden Birnen zu schaffen. Das Futter der letzteren ist aus guten Kiesel-Thonerde-Ziegeln von Duisburg aufgemauert. Die Düsen werden einfach durch Aussparungen im Mauerwerk hergestellt. Das zur Behandlung gelangende Roheisen ist im allgemeinen Hämatit- oder ähnliches Roheisen.

Seine Zusammensetzung ist etwa folgende:

Silicium	2,00	bis	2,50,
Mangan	0,50	„	Spuren,
Phosphor . . .	0,06	„	0,05,
Schwefel . . .	0,05	„	Spuren.

Der Einsatz beträgt 800 bis 1000 kg, die Dauer der Hitze 12 bis 15 Minuten. Die erste Blaseperiode dauert 7 bis 8 Minuten, die zweite 3 bis 4. Am Schlusse letzterer verschwindet die Flamme, so dafs man vermuthen könnte, die Entkohlung sei vollendet, man läfst dann aber noch eine dritte, 4 bis 5 Minuten dauernde Blaseperiode folgen, während welcher die Flamme wieder erscheint und zwar in sehr reichlichem Mafse. Das Blasen geht im allgemeinen ruhig und ohne Auswurf vor sich.

Sobald nunmehr die Flamme niedergeht, kippt man die Birne und fügt Ferromangan zu, welches man 2 bis 3 Minuten lang schmelzen läfst, worauf der fertige Stahl von einer in dem feststehenden Krahnen hängenden Pfanne aufgenommen wird. Da aller dort erzeugter Stahl ausschliefslich zur Herstellung von Gufsstücken bestimmt ist, so mufs die Temperatur aufserordentlich hoch sein. Der aus der Pfanne ausfliefsende Stahl wird in eine Reihe gewöhnlicher Pfannen vertheilt und mittelst derselben in die bereitstehenden Formen gegossen.

Man strebt danach, nur eine einzige sehr weiche Stahlqualität zu erzeugen, welche man nach Belieben durch einen in den Gufspfannen erfolgenden Zusatz von Ferrosilicium, Ferromangan und Ferrochrom in Pulverform ändert, so dafs aus der grofsen Stahlpfanne so viele Stahlqualitäten hervorgehen können, wie man zu haben wünscht. Der Stahl ist im allgemeinen gesund und leicht schmiedbar. Man stellt daraus alle möglichen Waaren her, Schmiede- und sonstige Werkzeuge, Grubenwagenräder, Achsen u. s. w. Ein Ausglühen der Gufswaaren findet nicht statt. Die Pressung steigt während des Blasens kaum auf $^1/_3$ Atm. Das Futter widersteht ungefähr 8- bis 900 Güssen. Ein Verschleifs tritt nur unten ein wenig ein, namentlich an den Düsenöffnungen, die man auch alle 80 bis 90 Güsse ausbessern mufs.

Der ganz regelmäfsige Abbrand beträgt 16 %, d. h. 1190 kg Roheisen ergeben 1000 kg extra weichen Stahl. Verfehlte Güsse kommen sehr selten vor, da die Handhabung sehr einfach ist.

Die Kosten einer Einrichtung für 30 t Production sind folgende:

2 Cupolöfen	3 200 ℳ
1 Ventilator	640 „
1 Maschine für den Ventilator	2 000 „
1 Aufzug	1 200 „
1 Maschine dazu	2 000 „
2 Converter	7 200 „
1 Krahn von 5 t Hebekraft	2 400 „
2 Giefspfannen	960 „
1 Gebläsemaschine	12 000 „
Kessel	10 400 „
Gebäude	8 000 „
Werkzeug	2 400 „
2 kleine Krähne zur Handhabung der Coquillen	1 900 „
	54 300 ℳ
Für Unvorhergesehenes 10 %	5 430 „
Insgesammt	59 730 ℳ

Der Unterschied im Kleingefüge des Holzkohlen- und Koksroheisens.

Einen beachtenswerthen Beitrag zur Untersuchung des Eisens mittelst des Mikroskops hat der Geh. Bergrath Dr. H. Wedding für eine im November v. J. stattgehabte Versammlung der United States Association of Charcoal Iron Workers, deren Ehrenmitglied er ist, geschrieben. Mit freundlicher Genehmigung des Verfassers theilen wir aus der im »Journal« der genannten Vereinigung, Vol. 7, Nr. 3, enthaltenen Abhandlung Nachfolgendes mit.

Die Unterschiede, welche zwischen den mit Holzkohle und den mit roher Steinkohle oder Koks erzeugten Roheisensorten bestehen, beruhen im allgemeinen auf Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung. Die Unterschiede hängen im wesentlichen von der Asche der Brennstoffe und ihrer Zusammensetzung, vorzugsweise von dem Schwefelgehalte des Koks ab. Aufserdem veranlafst die Dichtigkeit des Kohlenstoffs im Koks, im Vergleich zu derjenigen in der Holzkohle, in den Kokshochöfen höhere Temperaturen und die Zuhülfenahme einer gröfseren Windpressung, durch welche eine stärkere directe Reduction eintritt und infolgedessen gröfsere Mengen von Silicium und Mangan in das Roheisen eingeführt werden. Ferner sind von Einflufs auf die Beschaffenheit des Roheisens und namentlich auf seine Gleichmäfsigkeit die sorgfältigere Auswahl der Erze sowohl in bezug auf ihren chemischen als auf ihren mechanischen Zustand, eine gleichmäfsigere Beschickung und eine strengere Ueberwachung bei dem kleineren Holzkohlenofen. Es kann nicht überraschen, dafs diese Einflüsse ihre Wirkung ausüben, aber es ist wohl überraschend, dafs zwischen Holzkohlen- und Koksroheisen ein so grofser Unterschied auch dann besteht, wenn ihre Zusammensetzung dieselbe ist, oder mit anderen Worten, wenn der Gehalt an graphitischem und gebundenem Kohlenstoff, Mangan, Silicium, Phosphor und Schwefel nahezu gleich grofs im

einen wie im andern Falle ist. Trotz der übereinstimmenden chemischen Zusammensetzung ist das Holzkohlenroheisen besser für Hart- und schmiedbaren Gufs geeignet; schmiedbares Eisen, welches aus Koksroheisen durch denselben Procefs und unter Aufwendung gleicher Sorgfalt hergestellt ist, besitzt nicht dieselbe Güte in bezug auf Zähigkeit und elektrische Leitungsfähigkeit als das entsprechende Erzeugnifs aus Holzkohlenroheisen. Aus diesem Grunde wird z. B. in der Fabrication von Hufnägeln und Telegraphen-Draht das aus Holzkohlenroheisen dargestellte Eisen entschieden bevorzugt.

In solchen Fällen, wo die chemische Analyse keinen Aufschlufs giebt und Bruch, Glanz und Farbe keine Anzeichen liefern, bleibt nichts anderes übrig, als zur Untersuchung des Kleingefüges zu schreiten.

Der Verfasser wählte sechs Probestücke von grauem, halbirtem und weifsem Holzkohlen- und Koksroheisen, von welchen die drei Holzkohlenroheisenproben in Rothe-Hütte im Harz und die drei Proben aus Koksroheisen in Mathilden-Hütte, Seraing und Terrenoire erblasen waren. Bei der Auswahl wurde darauf gesehen, dafs die Zusammensetzung eine möglichst gleichartige war. Es war namentlich schwierig, dabei ein Koksroheisen zu finden, welches einen entsprechend niedrigen Gehalt von Silicium und Phosphor besafs. Wie die nachfolgenden Angaben der Analysen beweisen, gelang es aber dem Verfasser, Proben von recht guter Uebereinstimmung zu finden.

	Graues Roheisen.		Halbirtes Roheisen.		Weifses Roheisen.	
	Holzkohle Rothehütte	Koks Mathildenh.	Holzkohle Rothehütte	Koks Seraing	Holzkohle Rothehütte	Koks Terrenoire
Graphitisch. Kohlenst.	3,57	3,48	2,33	2,12	—	—
Gebundener "	0,88	0,54	1,08	0,98	3,28	3,20
Silicium	1,41	1,50	1,03	0,99	0,19	0,20
Schwefel	0,01	0,02	Spuren	0,06	—	0,01
Phosphor	0,22	0,45	0,37	0,29	0,70	0,56
Mangan	0,30	0,35	0,27	0,25	0,30	0,39

In dem amerikanischen Berichte sind die Schliffe vorstehender 6 Proben in farbigen Darstellungen in 50facher Vergröfserung enthalten. Wegen der Schwierigkeit der Wiedergabe müssen wir uns leider auf eine Beschreibung der Unterschiede beschränken.

Der Unterschied im grauen Roheisen gipfelt in folgenden Punkten. Bei dem Koksroheisen verlaufen die Graphitstrahlen ununterbrochen auf ziemlich weite Entfernungen, besitzen nur hie und da Abzweigungen und kreuzen sich selten oder nie. Beim Holzkohlenroheisen sind die Graphitstrahlen kurz und kreuzen sich häufig in ganzen Bündeln durcheinander. Beim Koksroheisen erscheint das blättrige Gefüge klar und deutlich und läfst den dunkleren Grund in ziemlichem Mafse frei, während dasselbe bei dem Holzkohlenroheisen so dicht ist, dafs der dunkle Grund nur in schmalen Streifen erscheint.

Bei halbirtem Roheisen bildet in beiden Fällen das blättrige Gefüge ein hübsches Muster, wobei der Untergrund erheblich mehr hervortritt als bei grauem Roheisen. Der charakteristische Unterschied ist der, dafs bei Holzkohlenroheisen die einzelnen Blätter stets in Berührung zu einander stehen, während die des Koksroheisens meist voneinander getrennt sind. Es ist unmöglich, eine Anordnung nach bestimmter Richtung in einer von den beiden Eisensorten zu finden, obgleich eine Neigung hierzu noch am meisten beim Koksroheisen vorhanden ist.

Bei weifsem Roheisen ist das blättrige Gefüge fast ganz zerstört. Es ist in Gruppen von Streifen getrennt, von denen sich zwei Arten, die sich unter einem Winkel von etwa 60° kreuzen, deutlich unterscheiden lassen. Die massive Form der Schuppen im Koksroheisen ist charakteristisch im Vergleich zu den zarten Schuppen des Holzkohlenroheisens.

Der Verfasser bemerkt, dafs er dieselben Erscheinungen auch dann gefunden hat, wenn die chemische Zusammensetzung nicht unerheblich verschieden war. Nur wenn der Mangangehalt gröfser wird, treten ganz verschiedene Formen auf. Es ist nicht schwierig, fährt er fort, auf einen Blick Holzkohlen- und Koksroheisen unter dem Mikroskop voneinander zu unterscheiden, wenn man die eben erwähnten charakteristischen Merkmale aufmerksam verfolgt hat. Es würde aber noch verfrüht sein, auf Grund der wenigen angestellten Beobachtungen Schlüsse auf die Ursachen des Kleingefüges des Holzkohlen- und Koksroheisens zu ziehen. Es ist nur wahrscheinlich, dafs die sehr weitgehende Vertheilung oder Mischung der zwei Roheisensorten den Grund zu der guten Beschaffenheit bezüglich der Gleichmäfsigkeit, Festigkeit und Zähigkeit des Holzkohlenroheisens bildet. Im Vergleich zum Koksroheisen werden diese Eigenschaften wahrscheinlich durch die geringere Ueberhitzung hervorgerufen, welche das Holzkohlenroheisen während der Darstellung erfährt.

Die Bewegung der Beschickung im Inneren von Hochöfen von verschiedener Form.*

Von **Felix Brabant,** Ingenieur der Ecole centrale in Paris.

Allen Hüttenleuten ist bekannt, dafs die Betriebsergebnisse eines Hochofens wesentlich abhängig sind von der regelmäfsigen Vertheilung der Gase in der Beschickung desselben, so dafs, unter sonst gleichen Verhältnissen eine gute Vertheilung Gewinn, eine schlechte Verlust bringt. Alle Umstände also, welche Einflufs auf die Bewegung der Gase haben, und dazu gehört vor allen anderen die Bewegung der Beschickung, sind von bestimmendem Einflufs auf die Ergebnisse der Roheisenerzeugung.

Man findet in den Lehrbüchern und den Zeitschriften der Hüttenkunde die ausführliche Beschreibung der Wirkungen einer guten sowohl, als einer schlechten Gasvertheilung, nicht aber eine vollständig genügende Begründung der Ursachen der Verschiedenheiten dieser Vertheilung. Gewöhnlich beschränkt man sich daranf, als mafsgebend die Art des Aufgebens, die Pressung des Windes, zuweilen auch eins der Mafse des Gasfanges, und fast immer den Gesammtinhalt, sowie die gedrückte oder schlanke Form des Ofens anzuführen. Das heifst etwas zu exclusiv sein, scheint uns, denn wenn es feststeht, dafs diese Einflüsse in erster Reihe auf die gleichmäfsige Vertheilung der Gase wirken, so mufs man nothwendigerweise zugeben, dafs, wenn man nur sie ins Auge fafst, man zu Ansichten gelangt, welche mit den Thatsachen in Widerspruch stehen.

Den Ofeninhalt anlangend, so erinnern wir nur daran, dafs zwei bedeutende Hüttenleute, die HH. J. Lowthian Bell und Charles Cochrane, dem Iron and Steel Institute die widersprechendsten Schlüsse unterbreiteten, welche sie aus den Verschiedenheiten der Ofeninhalte gezogen haben, und dafs die Schlüsse beider sich auf Ergebnisse des Betriebes stützten. Die Ofenform anlangend, so beschränken wir uns darauf hinzuweisen, dafs unter Anderen die Hochöfen des Phönix in Ruhrort, welche eine gedrungene Gestalt haben, ebenso gute Ergebnisse liefern, als Oefen mit schlanker Gestalt, welche dieselben Materialien verschmelzen. Die Ansicht über die Bewegung der Materialien im Hochofen, welche im folgenden mitgetheilt wird, hat den Vortheil, dafs die Richtigkeit derselben von Jedem durch eigene Versuche festgestellt werden kann.

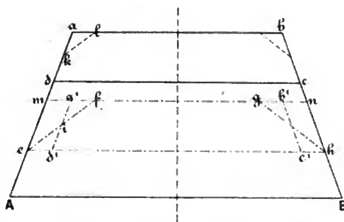
Um den Einflufs der Form und der Mafse eines Hochofens auf den Niedergang der Materialien genau und sicher festzustellen, müfste man eigentlich einen, in vollem und gutem Betriebe befindlichen Hochofen plötzlich still stellen und die Lagerung der Materialien nach deren Erkalten untersuchen.

Leider verbietet die Kostspieligkeit dieses Versuches die öftere Wiederholung desselben nach Aenderung eines der mafsgebenden Einflüsse, und weil nur viele vergleichende Versuche zuverlässige Unterlagen geben würden, so ist dieser Vorschlag überhaupt unausführbar.

Der Niedergang der Beschickung im Hochofen läfst sich jedoch unter der Voraussetzung, dafs dieselbe noch nicht zusammenbackt oder geschmolzen ist, wie folgt darstellen.

Der Niedergang der Beschickung findet in einem abgestumpften Kegel statt, dessen gröfsere Grundfläche nach unten gerichtet ist (Fig. 1), so lange sich die Beschickung innerhalb des Schachtes befindet, und sie findet statt in einem abgestumpften Kegel, dessen gröfste Basis nach oben gerichtet ist (Fig 2), sobald die Beschickung in die Rast rückt.

Fig. 1.

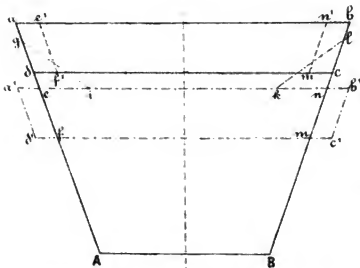


Nehmen wir im ersteren Fall (Fig. 1) einen abgestumpften Kegel $AB\,ba$ an, dessen Seiten, wie im Hochofen, einen kleineren Winkel mit der Ofenachse bilden, als der Böschungswinkel der Materialien beträgt. Derselbe sei in dem Theil $a\,b\,c\,d$ mit Beschickung gefüllt, welche dann bis zur Linie $e\,h$ niedergehe.

Wenn keine anderen Einflüsse auf den Niedergang dieser Beschickung vorhanden wären, würden die Materialien nun den Raum $a^1\,b^1\,c^1\,d^1$

* Auszug aus »L'industrie moderne« Nr. 2 bis 4. Brüssel, Februar 1887.

Fig. 2.



einnehmen. Da aber die Seiten dieses letzteren Raumes nicht mehr durch die Schachtwandungen begrenzt sind, so wird eine Wirkung der Schwere, d. h. eine Abböschung der Materialien eintreten, und diese werden dann den Raum des abgestumpften Kegels *e f g h* einnehmen.

Die Materialien, welche sich in $a^1 i f$ und ursprünglich in *a k l* befanden, sind in den Raum $i e d^1$ gerutscht, so dafs nun ein Raumüberschufs vorhanden ist, welcher den Figuren $m f e + g n h$ entspricht.

Daraus folgt: Die conische Form eines Hochofenschachtes veranlafst eine Vergröfserung der Geschwindigkeit des Niederganges der Beschickung an den Wandungen im Vergleich zu derjenigen in der Mitte.

In der Wirklichkeit werden zwar die Linien *e f* und *g h* nicht grade sein, sondern eine Curve bilden, doch ändert das nichts an dem Ergebnifs.

Nehmen wir im zweiten Fall (Fig. 2) an, dafs die Beschickung, welche sich in dem Raum *a b c d* befand, bis zur Linie *f m* niedergegangen sei; dann finden die Materialien, welche sich in den Räumen $a^1 e f d^1$ und $b^1 n m c^1$ befinden sollen, keinen Platz mehr, so dafs ihre Oberfläche eine Figur bildet, welche durch die Linien *g i k l* dargestellt wird.

In diesem Fall ist also ein Raummangel vorhanden, welcher um so gröfser, je kleiner der Rastwinkel ist.

Daraus folgt: Die conische Form der Rast veranlafst eine Verminderung der Geschwindigkeit des Niederganges der Beschickung an den Wandungen im Vergleich zu derjenigen in der Mitte.

Beide Betrachtungen führen zu dem dritten Schlufs: In einer Ebene eines Cylinders ist die Geschwindigkeit des Niederganges der Beschickung gleichmäfsig.

Wenn die Ofenform, wie gewöhnlich, aus zwei abgestumpften Kegeln zusammengesetzt ist, welche sich in den gröfseren und gleichen Grundflächen berühren oder durch ein Stück Cylinder von dem Durchmesser dieser Grundflächen miteinander verbunden sind, so gelangen die im Schacht an den Wandungen niedergehenden Materialien nur dann gleichzeitig mit den in der Mitte niedergehenden Materialien in die Schmelzzone, wenn der Raumüberschufs im Schacht gleich dem Raummangel in der Rast ist, wenn also die Einwirkung des Schachtes auf den Niedergang der Beschickung aufgehoben wird durch die Einwirkung der Rast.

Nur in diesem seltenen Falle würde die Geschwindigkeit des Niederganges der Beschickung an den Wandungen gleich derjenigen in der Mitte, und die Vertheilung der Gase eine gleichmäfsige sein. In jedem andern Falle werden an den Wandungen oder in der Mitte Auflockerungen in der Beschickung entstehen, durch welche die Gase mit gröfserer Geschwindigkeit, also mit gröfserem CO-Gehalt entweichen, was einen höheren Koksverbrauch zur Folge hat.

Wenn die Ofenform aus einem abgestumpften Kegel und einem Cylinder gebildet wird, dann befindet sich der Cylinder entweder über oder unter dem abgestumpften Kegel; immer aber hat derselbe einen Durchmesser gleich der gröfseren Grundfläche des abgestumpften Kegels. Im ersteren Fall hat man einen Ofen mit cylindrischem Schacht und einer Rast, in welchem die Geschwindigkeit des Niederganges der Beschickung in der Mitte gröfser ist als am Rande.

Im zweiten Falle hat man eine Form, welche sich nur bei Oefen findet, die bis aufs Aeufserste ausgenutzt sind;* in dieser Form wird die Geschwindigkeit des Niederganges der Beschickung am Rande gröfser sein als in der Mitte.

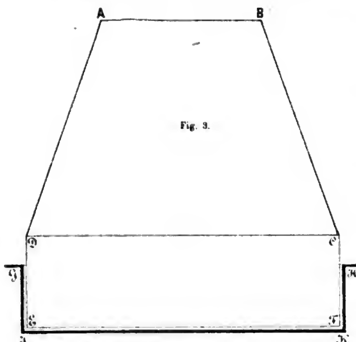
Wie schon oben gesagt, läfst sich die Richtigkeit dieser Sätze nicht an den im Betrieb befindlichen Oefen beweisen; wohl aber können zu diesem Zweck Einrichtungen dienen, von welchen eine in Fig. 3 gezeichnet ist, und für den zuletzt aufgeführten Fall dienen soll, in welchem die gröfsere Grundfläche des abgestumpften Kegels nach unten gerichtet ist, und in einem Cylinder endigt.

Die Fortsetzung eines z. B. aus Blech hergestellten abgestumpften Kegels *A B C D* bildet der Cylinder *D E F C*, den letzteren umgiebt ein beweglicher Cylinder *G J K H*.

Das Ganze ist so aufgehängt, dafs die Mittellinie senkrecht ist.

Die Mafse der Versuchseinrichtungen können ohne grofse Kosten denjenigen der Hochöfen

* Diese Form würde der rastlosen Lürmannschen Form entsprechen, welche im Märzheft d. J. beschrieben wurde.



gleich gemacht werden; wenn die Mafse kleiner als in Wirklichkeit genommen würden, müfsten auch die Stücke der Beschickung verhältnifsmäfsig verkleinert werden, was kaum genau zu machen sein würde. Solche Versuchseinrichtungen würden über die Fragen der Bewegung der Beschickung in den verschiedenen Ofenformen Aufschlufs geben.*

Diese Versuche brauchten, nach Ansicht des Verfassers obigen Aufsatzes, nicht alle Hochofenformen, sondern nur die in den letzten 20 Jahren angewendeten zu umfassen.

Nach demselben ist die Hochofenform der zwei mit der gröfsten Grundfläche aufeinander gestellten abgestumpften Kegel in dieser Zeit immer häufiger, und zugleich ist der Grad der Erweiterung der Schächte, und der Verengung der Rasten geringer geworden.

Der Verfasser läfst es schliefslich unentschieden, ob man mit den so sehr gepriesenen Oefen mit grofsem Inhalt oder mit Oefen von nur 200 bis 250 cbm Inhalt die besten Ergebnisse haben würde.

* In Deutschland werden die Königl. technischen Versuchsanstalten gewifs gern die nöthigen Versuche mit den verschiedenen Erzen u. s. w. machen.

Ein kippbarer Wagen für flüssiges Metall oder Schlacke.*

Von **John Birkinbine**, Philadelphia.

In der Roheisenerzeugung spielt die Entfernung der Schlacke vom Hochofen eine bedeutende Rolle, und ist man auf verschiedenen Wegen vorgegangen, um eine zu schnelle Anhäufung dieses im allgemeinen als Abfall geltenden Materiales zu verhüten. Die Kosten, welche für die Tonne erblasenen Eisens bei der Wegschaffung der Schlacke entstehen, genügen häufig, um in schlechten Zeiten denjenigen Werken, welche sich in dieser Beziehung gut eingerichtet haben, einen solchen Vortheil über andere schlechter eingerichtete Werke zu geben, dafs erstere das Roheisen noch mit Vortheil, letztere dagegen schon mit Einbufse erzeugen. Es ist nicht unsere Absicht, hier die verschiedenen Methoden und Transportmittel zu beschreiben; es genüge uns, zu sagen, dafs die grofse Production der modernen amerikanischen Hochöfen und das entsprechende schnelle Anwachsen der Schlackenhalden die Verwendung von Wagen in allgemeine Gunst gebracht hat, welche die Wegführung der Schlacken in flüssigem Zustande ermöglichen. Die Vortheile dieser Methode bestehen in der schnellen Entfernung der Schlacke, dem geringen Raume, welchen dieselbe auf der Halde einnimmt, und der Möglichkeit, der Schlacke die für den jeweiligen Zweck wünschenswerthe Form zu geben.

Die Fortschritte im Eisenhüttenwesen werden auch durch die allgemeine Aufnahme der Methoden gekennzeichnet, mittelst deren das Metall in geschmolzenem Zustande in Gefäfsen von dem Punkte seiner Erzeugung weggeführt wird, und wenn man einen Blick in die Zukunft wirft, so dürfte es wohl keine zu gewagte Prophezeiung sein, wenn man die baldige Trennung der Giefshallen von den Hochöfen oder den Convertern in Aussicht nimmt, namentlich dort, wo mehrere derselben nebeneinander angeordnet sind. Schon jetzt sehen wir in den grofsen Anlagen, dafs das geschmolzene Roheisen direct vom Hochofen nach den Convertern oder anderen Apparaten gebracht wird. Auch dort, wo das Roheisen in Masseln gegossen wird, dürfte es vorzuziehen sein, die Giefshallen in einiger Entfernung von den Hochöfen anzulegen. Die Vortheile, welche in einer solchen Anordnung liegen, lassen sich wie folgt kurz zusammenfassen.

1. Die Kesselanlagen, Winderhitzer und Gebläsemaschinen könnten in unmittelbarer Nähe der Hochöfen selbst angeordnet werden, wobei

* Vortrag, gehalten vor dem American Institute of Mining Engineers auf dem Meeting in Scranton im Februar 1887.

an Mannschaften zur Bedienung derselben gespart würde. Die ganzen fallenden Mengen an Roheisen und Schlacke könnten unter Aufwand eines Mindestmafses von Arbeit weggeführt werden, die Schlacke zur Schlackenhalde, das erstere zu den Giefshallen.

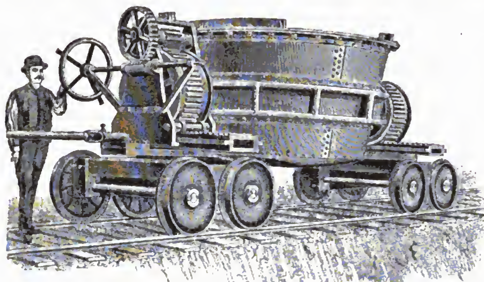
2. Die Giefshallen brauchten nur geringe Breiten zu haben; man würde also denselben Raum mit geringeren Kosten gegenüber den gewöhnlichen Giefshallen von gleicher Leistungsfähigkeit erhalten können. Die Giefshallen würden sich leicht lüften und mit besonderen Vorrichtungen zur Verladung der Roheisenmasseln einrichten lassen.

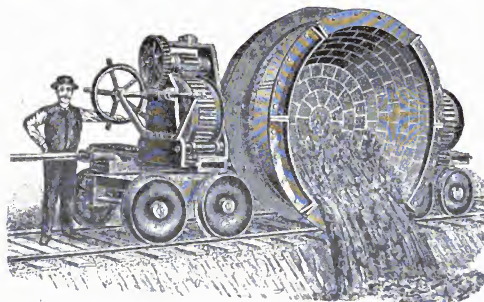
3. Zur Herstellung der Formen und zum Verladen könnte eine besondere Colonne Arbeiter in ständiger Beschäftigung erhalten werden; es scheint auch, dafs eine Maschine zum Formen angebracht wäre.

4. Der Gufs würde in seiner Beschaffenheit, dank der Durchmischung des Metalls in seinem Transportgefäfse gleichmäfsig werden. Dadurch, dafs man den Abstich vollkommen in der Hand hat, würden die Abfälle geringer werden, und es könnte eine geringere Belegschaft mit Bequemlichkeit mehr Masseln giefsen und verladen, als bei dem jetzt üblichen System.

Die Erbauung solcher Giefshallen wäre imstande, die Einrichtung von Hochofenanlagen, wie wir sie uns jetzt vorstellen, wesentlich zu ändern und in vielen Fällen Ersparnisse in den Anordnungen der Geleise herbeizuführen, welche zur Zu- oder Abfuhr der Rohmaterialien bestimmt sind; ferner auch in der Construction selbst Verbilligungen und die Erbauung von Hochöfen an solchen Stellen ermöglichen, die jetzt als unvortheilhaft dafür betrachtet werden.

Der in den Abbildungen dargestellte Wagen besteht aus zwei vierräderigen, normal-geleisigen Gestellen, welche mit Vorrichtungen versehen sind, um Entgleisungen bei dem Passiren von unebenen Stellen, wie solche auf Halden nicht selten sind, zu vermeiden. Auf jedem Gestell liegt ein schwerer gufseiserner Tragebalken, dessen obere Seite aus einer Zahnstange besteht. In letztere greifen starke Zahnräder ein, welche in dem gegossenen Bügel befestigt sind, der die Pfanne trägt. Dieser Bügel steht nicht in directer Befestigung mit der Pfanne, sondern trägt dieselbe mittelst eines Winkeleisenringes. Untergeschobene Riegel verhindern eine Auslösung der Pfanne, gestatten aber, dafs dieselbe bei Temperaturveränderungen sich frei ausdehnen und zusammenziehen kann. Die Räder, welche in die Zahnstange eingreifen, können mittelst eines Getriebes an einer Seite in Bewegung gesetzt werden. Die Uebertragung der Bewegung von einem Gestell zum andern geschieht durch den Gufsbügel. Die Pfanne selbst ist mit feuerfesten Ziegeln aufgemauert oder mit feuerfestem Material aufgestampft.





Zur Aufnahme einer Ladung geschmolzenen Metalls oder Schlacke befindet sich das Gefäfs in aufrechter Lage, die

beiden Zahnräder liegen in der Mitte der horizontalen Zahnstangen, während der gufseiserne Bügel das Gewicht mittelst des an der Pfanne befestigten Winkeleisens trägt (siehe Fig. 1). Wenn die Pfanne voll ist, wird der Wagen dort hingeführt, wo die Schlacke abgelassen werden soll, und dann werden mittelst des Handrades und eines Schneckengetriebes die in die Zahnstange eingreifenden Räder gedreht, und dadurch die Pfanne in einem beliebigen Winkel gekippt, wobei gleichzeitig die Zapfen, in welchen die Pfanne sich dreht, seitlich über das den Wagen tragende Geleise bewegt werden. Die Schnelligkeit der Entladung hat dabei der am Handrad stehende Mann vollkommen in der Hand. Eine Pfanne von 3,10 cbm Inhalt kann in 15 Secunden entleert und wieder aufgerichtet werden.

Ist der Inhalt der Pfanne ausgeschüttet, so wird dieselbe wieder mittelst des Handrades in aufrechte Stellung gebracht, gleichviel ob der Wagen dabei steht oder fährt.

Wo es wünschenswerth erscheint, kann über der Pfanne ein Deckel angebracht werden, und dadurch, dafs man im Boden ein Abstichloch anbringt, das aus dem Hochofen abgelassene Roheisen durch letzteres entleert und alsdann die Pfanne umgekippt werden, um alle darin gebliebenen Schlackenreste auszugiefsen, ehe dieselben erstarren. Ob die Idee noch weiter ausgebildet und das System dahin ausgedehnt werden kann, auf den Gestellen die Converter selbst aufzubauen, mag der Zukunft überlassen bleiben.

Der Wagen wurde in der abgebildeten Form von der Weimer Machine Works Company, Lebanon, Pa. gebaut. Derselbe wiegt etwa 10 t und hat einen Rauminhalt von 3 cbm. Er ist für Geleise von Normalweite construirt und für flüssige Schlacke bestimmt. Soll Roheisen damit fortgeschafft werden, so mufs der Wagen entsprechend stärker gebaut werden.

Ueber eine Abänderung der titrimetrischen Mangan-Bestimmung durch Kaliumpermanganat.

Nachfolgend beschriebene Mangan-Titration wurde von mir ausgearbeitet, um an einem Tage die Bestimmung von etwa 20 bis 30 Proben zu ermöglichen. Sie sollte

1) möglichst genaue (relativ und absolut) Werthe liefern, und mufste
2) die Möglichkeit des schnellen Arbeitens, und mit ihr die Erlangung einer grofsen Anzahl von Resultaten an die Hand geben.

Dafs die erste Bedingung in richtiger Weise erfüllt ist, beweist die beigegebene Tabelle. Ein halbjähriges Arbeiten mit dieser Methode lieferte die Ueberzeugung, dafs die Erfüllung der zweiten Bedingung ebenso vollständig erreicht worden ist.

Ich titrire z. B. in 2 Stunden den Mangangehalt von 24 Eisen- oder Stahl- oder Spiegeleisenproben, jede in 2 oder 3 Parallel-Bestimmungen.

Es dürfte daher eine kurze Beschreibung der Ausführung der Methode nicht unwillkommen sein. Das Verfahren ist folgendes: Die Proben werden des Morgens abgewogen, durch 2stündiges Digeriren auf dem Dampfkasten bezw. Sandbad in Lösung gebracht, auf Zimmertemperatur abgekühlt, auf 500 oder 1000 Cubikcentimeter aufgefüllt, und hierauf von jeder abgewogenen Probe 3 mal je 100 ccm (bezw. 50) im Erlenmayer zur Titration auspipetirt. Abgewogen werden von

Roheisen, Spiegeleisen, Stahl, Schmiedeisen, Ferromangan } je 5 g

Die abgewogenen Späne kommen sofort in Mefskolben, und zwar Ferromangan in Literkolben, die anderen alle in Halbliterkolben. In diesen Mefskolben gelangen dieselben zur Lösung durch

20 ccm HNO_3 conc.
60 „ H_2SO_4 von 1,12 spec. Gew.

Während der zur Lösung erforderlichen Zeit werden für jede Probe je 3 Erlenmayer zurecht gestellt, von denen jeder mit 4 g Mn-freiem Bariumsuperoxyd beschickt wird. Zur Titration werden folgende Mengen verwandt:

Spiegel-, Roheisen, Stahl, Schmiedeisen } je 100 ccm = 1 g.
Ferromangan 50 ccm = 1/4 g.

Zuerst hatte ich die Oxydation des in HNO_3 gelösten C durch Wasserstoffsuperoxyd bewirkt, wodurch die dunkelroth gefärbte Lösung ganz hellgelb wird. Es entstehen aber hierbei durch das Steigen und Spritzen der Flüssigkeit Verluste, welche durch Anwendung von Bariumsuperoxyd vermieden werden. Der entstehende

Niederschlag von Bariumsulfat ist der Titration nicht hinderlich, sondern befördert noch eher das Absetzen des Eisenniederschlages bei der Zugabe des Zinkoxyds. Jeder Erlenmayer erhält nun noch 10 ccm HNO_3, um etwa ausgeschiedenes Mn in Lösung zu bringen, und 300 ccm destillirtes Wasser. Hierauf wird er zum Kochen erhitzt und das Eisen mit Zinkoxyd ausgefällt. Der Niederschlag setzt sich rasch und vollkommen ab, so, dafs man imstande ist, mit 2 Büretten an einem fort zu arbeiten.

Der Titer der gebrauchten Chamäleonlösung ist für

Spiegel-, Ferromangan } = 0,006

für

Roheisen, Stahl } = 0,002

und wird gestellt auf Manganoxydul, erhalten durch Auflösen von reinem Oxydoxydul in HCl.

Rothe Erde, den 20. April 1887.

Brand.

Gewichts-Analyse.

Bezeichnung		Titration mit $HNO_3 \times H_2SO_4$	Gefundenes rohes Mangan	Im Filtrate mit Schwefelammon gefälltes Mn	Eisenoxyd nach der 2. Fällung	Reines Mangan plus Co u. Ni	Reines Mangan nach d. Fällung mit Ammoniumcarb.	Das Filtrat v. Ammoniumcarbonat-Niederschlag mit Schwefelammon. gefällt, Niederschlag mit Essigsäure behandelt: Es bleibt ungelöst	Es geht in Lösung und wird durch Schwefelammon. ausgefällt	Titration mit HCl
	Gewicht		0,0178	0,0032	0,0062	0,0134	0,0090	0,0018 Co.	0,0028 Co.	
Stahl G.	%	0,28	0,45				0,23	+ Spur v. Mn.		0,40
	Gewicht		0,0217	0,0008	0,0040	verloren				
„ H.	%	0,37	0,53							0,51
	Gewicht		0,0216	0,0022	0,0032	0,0182	0,0120	0,0024 Co.	0,0014	
„ I.	%	0,37	0,53				0,30	+ Spur v. Mn.		0,56
	Gewicht		0,0282	0,0034	0,0050	0,0257	0,0180	0,0016 Co.	0,0042	
„ K.	%	0,51	0,71				0,45	+ Spur v. Mn.		0,69
	Gewicht		0,0224	0,0018	0,0042	0,0194	0,0150	0,0024 Co.	0,0017	
„ L.	%	0,42	0,56				0,38	+ Spur v. Mn.		0,56
	Gewicht		0,0340	Diese Bestimmungen wurden nur ausgeführt, um die vollständige Fällung von Mn zu constatiren.	0,0194		0,0158			
Roheisen I (grau)	%	0,33	0,85				0,39			0,56
	Gewicht		0,0796		0,0218		0,0561			
„ II (mel.)	%	1,45	1,99				1,40			1,68
	Gewicht		0,0600		0,0314		0,0304			
„ III (weifs) (halbirt)	%	0,70	1,50				0,76			0,84
	Gewicht		0,0880		0,0560		0,0336			
„ IV (weifs) (halbirt)	%	0,75	2,20				0,84			1.03
	Gewicht		0,0476		0,0360		0,0130			
„ V (weifs)	%	0,30	1,19				0,33			0,47
	Gewicht		0,0606		0,0052		0,0548			
„ VI (grau)	%	1,40	1,52				1,37			1,45
	Gewicht		0,1020		0,0348		0,0674			
„ VII (weifs)	%	1,63	2,55				1,68			1,85
	Gewicht		0,0661		0,0264		0,0386			
„ VIII (mel.)	%	1,03	1,65				0,97			1,08
	Gewicht		0,3039		0,0104		0,2938			
Spiegel A.*	%	15,11	15,20				14,70			15,13
	Gewicht		0.3072		0,0136		0,2942			
„ B.	%	15,15	15,36				14,71			15,22
	Gewicht		0,3194		0,0100		0,3112			
„ C.	%	15,88	15,92				15,56			15,97
	Gewicht		0,3544		0,0160		0,3385			
„ D.	%	17,58	17,72				16,93			17,62
	Gewicht		0,2040		0,0068		0,1992			
Ferromangan E.	%	63,89	65,30				63,77			63,15
	Gewicht		0,2016		0,0058		0,1976			
„ F.	%	63,48	64,53				63,25			62,86

* Die gewichtsanalytischen Bestimmungen sind mit Ausnahme derjenigen von Ferromangan „nach der von Dr. Fr. C. G. Müller angegebenen Methode ausgeführt." Siehe »Stahl und Eisen« 1886, II 98. Es bestätigen dieselben die Thatsache, dafs das aus der Löslichkeit des Eisenoxydhydrats entspringende Plus bei Spiegeleisen genau die Function des fehlenden Mn-Gehaltes ist. »Stahl und Eisen« 1886, II. 104.

Zur Bestimmung des Phosphors im Stahl.

Von Dr. **M. A. von Reis.**

Seit der Einführung des Thomasprocesses ist das Bedürfniſs nach einer Methode zur schnellen Bestimmung des Phosphors im Stahl ein sehr dringendes geworden. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, dieses Bedürfniſs zu befriedigen, aber bis jetzt ohne Erfolg; denn die vielen Methoden, die in der letzten Zeit angegeben worden sind, erlauben wohl eine rasche Bestimmung von 10 bis 20 Proben; wenn aber 60 bis 70 Proben innerhalb 10 Stunden fertiggestellt werden sollen, dann versagen sie, oder es muſs sowohl das Personal vermehrt, als das Laboratorium vergröſsert werden. Um nun den erwähnten Ansprüchen — bis über 70 Phosphorbestimmungen — genügen zu können, ist im hiesigen Laboratorium eine Methode eingeführt worden, die zwar nicht Anspruch auf wissenschaftliche Genauigkeit erheben kann, aber allen praktischen Anforderungen vollauf genügt, wie eine mehr als zweijährige Praxis ergeben hat.

Bekanntlich wird in der salpetersauren Auflösung des Stahls der Phosphor durch die Molybdänlösung nicht vollkommen ausgefällt. Es ist allgemein angenommen, daſs die Kohlenstoffverbindungen die Ursache hierzu sind, da sie einen Theil der Phosphorsäure in Lösung halten; eine andere Ansicht ist, daſs der Phosphor bei der Auflösung nicht vollständig zu Phosphorsäure oxydirt wird. Beiden Ansichten widersprechen folgende Thatsachen: Gegen die erstere spricht der Umstand, daſs die Fällbarkeit der Phosphorsäure scheinbar unabhängig von dem Kohlengehalt des Stahles ist, so daſs ein Stahl von 0,30 % C nicht mehr Phosphor in Lösung behält als einer von 0,05 % C. Und doch müſste, falls der Kohlenstoff die Ursache der Nichtfällbarkeit eines Theiles des Phosphors wäre, dieser Theil in einem gewissen Verhältniſs zu dem Kohlenstoffgehalt stehen. Der andern Ansicht gegenüber steht die Thatsache, daſs Oxydationsmittel wie Brom und Wasserstoffsuperoxyd die Fällbarkeit des Phosphors nicht vermehren. Die Ursache der Nichtfällbarkeit eines Theiles der Phosphorsäure ist noch nicht durch untrügliche Beweise festgestellt worden.

Um den gesammten Phosphor zu erhalten, ist man gezwungen einzudampfen, zu glühen, in Salzsäure zu lösen, wieder einzudampfen und zuletzt in Salpetersäure aufzunehmen, Alles Operationen, die viel Zeit in Anspruch nehmen und ein Fertigstellen einer gröſseren Anzahl Phosphoranalysen in einem Tage zur Unmöglichkeit machen. Unterläſst man diese Operationen, so erhält man zu wenig Phosphor. Dieses Zuwenig ist aber leicht zu berechnen, da es ziemlich unveränderlich ist; denn angestellte Versuche haben ergeben, daſs der in Lösung bleibende Theil des Phosphors etwa 33 % des ausgefällten ausmacht. Wie aus der untenstehenden Tabelle A. hervorgeht, sind die Abweichungen von dieser Mittelzahl gering und verursachen Schwankungen, die keineswegs über die zulässige Fehlergrenze hinausgehen. Zu den Versuchen ist sowohl weicher Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,06 bis 0,10 % als auch Schienenstahl mit 0,20 bis 0,30 % C verwandt worden (letzterer in der Tabelle mit S bezeichnet). In der nachfolgenden Tabelle A bezeichnet Reihe I die nach unten angegebener Methode ausgeführten Betriebsanalysen, Reihe II die von mir selbst nach derselben Methode gemachten Controlanalysen, Reihe III das Mittel von I und II mit einem Zuschlag von 33 % desselben, Reihe IV dieselben Proben nach der Glühmethode ausgeführt.

Tabelle A.

I	II	III	IV	V
0,030	0,026	0,035	0,043	0,008
0,034	0,029	0,042	0,041	0,001
0,031	0,031	0,041	0,045	0,004
0,035	0,035	0,047	0,045	0,002
0,039	0,043	0,055	0,058	0,003
0,039	0,044	0,056	0,053	0,003
0,042	0,044	0,057	0,054	0,003
0,052	0,050	0,068	0,076	0,008
0,059	0,055	0,076	0,079	0,003
0,059 S	0,058	0,078	0,080	0,002
0,056 S	0,059	0,077	0,083	0,006
0,059 S	0,059	0,079	0,082	0,003
0,059 S	0,060	0,080	0,081	0,001
0,073 S	0,077	0,100	0,100	0,000
0,077 S	0,076	0,101	0,101	0,000
0,079 S	0,084	0,107	0,117	0,010
0,084 S	0,084	0,112	0,119	0,007
0,090 S	0,092	0,121	0,123	0,002
0,126 S	0,132	0,172	0,176	0,004

Reihe I und II zeigen, daſs die für die Betriebsanalyse benutzte Methode sehr gut arbeitet, da sie in verschiedenen Händen so gut übereinstimmende Zahlen liefert. Die Zahlen der Reihen III und IV weisen ebenfalls eine befriedigende Uebereinstimmung auf, die Differenzen, Reihe V., halten sich immer noch innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler. Man kann somit unbedenklich die abgekürzte, im hiesigen Laboratorium benutzte

Phosphorbestimmungsmethode für die Betriebsanalysen benutzen. Die Methode ist folgende: 5 g Stahl werden in einem hochwandigen Becherglase mit 80 ccm Salpetersäure 1,2 aufgelöst und etwa 10 Minuten in der Wärme bis zum Verschwinden der rothen Dämpfe stehen gelassen. Dann werden 25 ccm Ammoniumnitratlösung, bestehend aus 1100 g $AmNO_3$, 1000 g Wasser und 300 g Ammoniak 0,91, weiter mit 25 ccm Molybdänlösung, 150 g Ammoniummolybdat pro Liter haltend, zugefügt. Die Flüssigkeit, etwa 120 ccm ausmachend, hält nunmehr 15 % $AmNO_3$. Die heifse Flüssigkeit wird nun 15 bis 20 Minuten auf etwa 100° gehalten und hierauf etwa 15 Minuten zum Abkühlen hingestellt, letzteres, um die sich aus der heifsen Flüssigkeit entwickelnden sauren Dämpfe, die beim Filtriren lästig fallen, zu vermindern. Um die Arbeit noch zu beschleunigen, kann man die klare Flüssigkeit mit Hülfe eines kleinen Hebers, der unten zugeschmolzen und mit seitlichen Oeffnungen versehen ist, abhebern. Der gelbe Niederschlag wird nun wie gewöhnlich ausgewaschen, aufgelöst und mit Magnesiamixtur gefällt. Der Magnesianiederschlag wird nach einer Stunde wieder abfiltrirt, 10 Minuten getrocknet, 20 Minuten im Muffel geglüht und gewogen. In solcher Weise gelingt es einem Chemiker mit Leichtigkeit, 12 Proben innerhalb 4 Stunden fertig zu stellen. Mit einem guten Gehülfen ist er imstande, 70 Proben und mehr zu bewältigen, ohne dafs, wie tägliche Controlanalysen zeigen, Ungenauigkeiten vorkommen.

Trotzdem es so gelingt, den Phosphor mit genügender Genauigkeit schnell zu bestimmen, ist es doch erwünscht, eine Methode zur schnellen Bestimmung des Gesammtphosphors zu besitzen. Die von Wood angegebene und von Meineke* empfohlene Methode der Chromsäureoxydation führt nicht ganz zum Ziel, denn sie hat einen Fehler. Es wird nämlich Chrom mit dem Molybdänniederschlag niedergerissen, welches sich nicht auswaschen läfst, sondern später in die ammoniakalische Auflösung, diese grün färbend, übergeht und zum Theil von der Magnesiafällung mitgenommen wird, so dafs diese mehr oder weniger chromhaltig wird. Das Chrom wird zwar nicht jedesmal von dem Molybdänniederschlag mitgefällt, denn häufig bleibt die ammoniakalische Auflösung farblos. Die Ursache zu dieser Verschiedenheit habe ich bis jetzt nicht ausfinden können. Beigefügte Tabelle B zeigt mit dieser Methode angestellte Versuche. Reihe I giebt die mit der hier benutzten Betriebsmethode ausgeführten Analysen an, Reihe II die nach der Chromsäuremethode ausgeführten, Reihe III den durch Zuschlag von 33 % zu Reihe I berechneten Gesammtphosphor.

* Rep. Annal. Chem., Juni 1886, VI., 303 und 325.

Tabelle B.

I	II	III	I	II	III
0,054	0,070	0,072	0,027	0,033	0,036
0,045	0,075	0,060	0,050	0,095	0,067
0,028	0,045	0,037	0,058	0,072	0,077
0,065	0,093	0,097	0,043	0,054	0,057
0,020	0,030	0,027	0,034	0,048	0,045
0,045	0,065	0,060	0,040	0,056	0,053
0,059	0,078	0,079	0,049	0,069	0,065
0,059	0,076	0,079	0,069	0,102	0,102
0,067	0,091	0,089	0,038	0,056	0,051
0,023	0,035	0,031	0,048	0,056	0,064
0,039	0,050	0,052	0,062	0,081	0,083
0,071	0,120	0,095	0,050	0,070	0,067

Das Mitfällen von Chromoxyd läfst sich aber verhindern, wenn man der ammoniakalischen Auflösung des gelben Niederschlages etwa 2 ccm Wasserstoffsuperoxyd zufügt. Das Chromoxyd wird zu Chromsäure oxydirt, und das Magnesiumphosphat ist chromfrei. In Tabelle C ist I Betriebsmethode, II Chromsäuremethode, III Chromsäuremethode mit Wassersuperoxyd, IV Betriebsmethode plus 33 %.

Tabelle C.

I	II	III	IV
0,043	0,060	0,056	0,057
0,065	0,093	0,085	0,087
0,083	0,108	0,104	0,101
0,092	0,137	0,122	0,123
0,101	0,140	0,136	0,134

Wie ersichtlich, arbeitet man nach dieser Methode sehr gut; aber sie verlangt bedeutend mehr Zeit als unsere einfache Methode; denn erstens kann der Zusatz von Ammoniak, um kein Spritzen zu veranlassen, nur sehr langsam geschehen, zweitens setzt sich der gelbe Niederschlag wegen des grofsen Volumens der Flüssigkeit nur langsam ab. Dieses Volumen beträgt bei 5 g Stahl etwa 550 ccm gegenüber 120 bei der einfachen Methode, was beim Filtriren von einer gröfseren Anzahl Proben sehr ins Gewicht fällt. Ein weiterer Nachtheil besteht darin, dafs die Filter von der Chromsäurelösung sehr angegriffen werden, so dafs dieselben beim Behandeln mit Ammoniak häufig durchlöchert werden, und die Verunreinigungen, Glühspan u. s. w., in das Becherglas gelangen, was zu einer nochmaligen Filtrirung zwingt.

Um eine von jenen Mängeln freie Methode zu erhalten, habe ich versucht, Kaliumpermanganat statt Chromsäure zu benutzen. Mit dieser Methode gelingt es, den Gesammtphosphor auszufällen, ohne dafs die Schnelligkeit der Ausführung irgendwie beeinträchtigt wird, da dieselbe bei 50 Proben höchstens 15 Minuten Zeit mehr

in Anspruch nimmt als die einfache Betriebsmethode und nur etwa 25 ccm mehr zum Filtriren giebt. Die Ausführung ist folgende: Nach erfolgter Auflösung des Stahls wird die Flüssigkeit zum Sieden erhitzt und mit 25 ccm einer Lösung von 10 g Permanganat in 1 l Wasser versetzt. Nach einer Minute Kochen ist die Permangansäure unter Sauerstoffentwicklung als Superoxyd ausgefällt. Um das Superoxyd zu lösen, wird die nöthige Menge Salzsäure zugefügt, und nach weiterem zweiminutigem Kochen ist die Flüssigkeit klar und chlorfrei. Um einen Ueberschufs von Salzsäure zu vermeiden, probirt man vorher, wie viel Salzsäure die 25 ccm Permanganat zum Zersetzen bedürfen, und fügt die so ermittelte Menge der siedenden Stahllösung zu. Zu der von mir benutzten Permanganatlösung waren 10 ccm concentrirte Salzsäure genügend. Auf solche Weise vermeidet man zu grofse Mengen freier Salzsäure in der Lösung. Nach dem Kochen wird die Lösung, wie bei der einfachen Methode angegeben, weiter behandelt.* Reihe I giebt in Tabelle D die nach der Glühmethode und Reihe II die nach der Permanganatmethode ausgeführten Bestimmungen.

Tabelle D.

I	II	I	II	I	II
0,054	0,054	0,080	0,085	0,043	0,041
0,045	0,047	0,047	0,044	0,053	0,056
0,086	0,084	0,123	0,125	0,076	0,073
0,082	0,084	0,091	0,088	0,100	0,102

Die Uebereinstimmung zwischen der Glüh- und der Permanganatmethode läfst, wie ersichtlich, nichts zu wünschen übrig.

Diese Methode läfst sich ebenfalls mit Vortheil auf Roheisen anwenden. 1 g Roheisen wird in 25 ccm Salpetersäure von 1,2 gelöst, dann 25 ccm Salpetersäure von 1,4 zugefügt und die Lösung zum Sieden erhitzt. Nun werden, wie oben angegeben, 25 ccm Permanganat und entsprechende Mengen Salzsäure zugefügt und dann mit 50 ccm Ammoniumnitratlösung und 50 ccm Molybdänlösung gefällt, im übrigen ganz wie beim Stahl verfahren. Hierdurch wird es möglich, Phosphor im Roheisen fast ebenso schnell wie im Stahl zu bestimmen. Reihe I bezeichnet in Tabelle E Glüh-, Reihe II Permanganatmethode.

Tabelle E.

I	II	I	II	I	II
1,08	1,12	2,76	2,65	1,82	1,81
1,27	1,22	2,57	2,57	2,04	2,04
1,82	1,72	1,82	1,81	1,87	1,88
1,97	2,01	1,82	1,85	2,69	2,67

* Nur darf die Flüssigkeit nicht über 70° erwärmt werden. Statt Salzsäure benutzt man vortheilhaft eine Salmiaklösung, wovon man so viel nimmt, dafs 8 bis 10 g auf jede Probe kommt.

Die Zahlen ergeben eine erfreuliche Uebereinstimmung und zeigen, dafs das Silicium, welches bei den benutzten Roheisensorten von 0,2 bis 1,8 % schwankte, ohne Einflufs auf die Genauigkeit der Methode ist. Das Pyrophosphat war auch kieselsäurefrei.

Um jedoch eine noch schneller arbeitende als die Betriebsmethode zu erlangen, besonders um das zeitraubende Wiegen und Zurückwiegen einer gröfseren Anzahl Tiegel zu vermeiden, habe ich versucht, den Phosphor mittelst Titrirens zu bestimmen. Da es nicht gut angeht, die Phosphorsäure direct in der Eisenlösung zu titriren, so mufsten die Versuche mit der Molybdänverbindung derselben ausgeführt werden. In Rep. Annal. Chem. Nr. 23, 85 sind meine ersten Versuche in dieser Richtung veröffentlicht. Die dort angegebene Methode beruhte auf der Reducirbarkeit der Molybdänsäure durch Zink und deren Wiederoxydation mittelst Permanganat, bereits von Pisani benutzt. Wie von Meineke und Anderen angegeben und von mir bestätigt, ist die Zusammensetzung des in der Stahllösung entstehenden Niederschlages von phosphormolybdänsaurem Ammoniak sehr constant, so dafs das zum Oxydiren benutzte Permanganat in directem Verhältnifs zu dem Phosphorgehalt derselben steht. Die Methode gab denn auch sehr gute Resultate; trotzdem ist sie ohne praktische Bedeutung geblieben, da es leider nicht möglich ist festzustellen, wann die Reduction zu Ende ist; auch nimmt die Reduction selbst eine ziemliche Zeit in Anspruch.

Das Nächste war nun, ein zweites Reductionsmittel, das Zinnchlorür, zu versuchen. Versetzt man eine mit Salzsäure angesäuerte Lösung einer Molybdänsäureverbindung mit Zinnchlorür, so färbt sich die Lösung dunkelblau, bei etwas mehr Zinn dunkelgrün. Wird aber sogleich Zinnchlorür in Ueberschufs zugefügt, so nimmt die Lösung eine dunkelbraune Färbung an, die beim Stehen oder Erwärmen in hellröthlichbraun übergeht; der Ueberschufs an Zinnchlorür liefse sich mit Jod zurückmessen. Bei der Ausführung zeigten sich aber grofse Schwierigkeiten, denn die Menge sowohl des zugefügten Zinnchlorürs als die der Salzsäure übten einen merklichen Einflufs auf das Resultat. Auch Chlorammonium war nachtheilig. So verbrauchten 50 ccm einer Lösung von Ammoniummolybdat bei Zusatz von 5 ccm concentrirter Salzsäure 6,9 ccm $SnCl_2$, bei 15 ccm HCl 7,6 ccm, bei 25 ccm HCl 8,45 ccm, dieses beim Zufügen gleicher Mengen $SnCl_2$ zu der Lösung. Wurden diese Zusätze ebenfalls veränderlich gemacht, so war die Unsicherheit noch gröfser.

Der Versuch, den Ueberschufs an Zinnchlorür mittelst Quecksilberchloryd zu oxydiren und die reducirte Molybdänsäure mit Permanganat zu titriren, verlief besser. Auch hier zeigte sich

wohl der Verbrauch an Permanganat etwas verschieden, je nach der Menge zugefügten HCl und $SnCl_2$. Es ergiebt sich hieraus, dafs der Grad der Reducirbarkeit der Molybdänsäure durch Zinnchlorür von dem Gehalt der Lösung an Chlorwasserstoff abhängig ist. Je mehr HCl, je weitergehend ist die Reduction. Trotzdem ist die Methode verwendbar, wenn man allzu grofse Ueberschüsse vermeidet, was auch bei einiger Uebung leicht zu erzielen ist. Und da ein Fehler bei der Bestimmung der Molybdänsäure sich bei Berechnung des Phosphors auf etwa das 55fache verringert, so erhält man trotz der erwähnten Unsicherheit doch ganz brauchbare Zahlen zu der Bestimmung des Phosphors im Stahl. Zur Feststellung der Brauchbarkeit der Methode wurde eine Auflösung von phosphormolybdänsaurem Ammonium in möglichst wenig Ammoniak benutzt. 25 ccm dieser Lösung gaben 0,0080 g P.

Tabelle F.

Phosphormolybdänsaures Ammonium ccm	Salzs. conc. ccm	Chloram. 1 : 10 ccm	Zinnchlorür ccm	Permanganat ccm	P angewandt g	P berechnet g
5	10	15	10	1,90	0,0016	0,0020
10	„	—	„	3,25	0,0032	0,0034
10	„	—	„	3,30	0,0032	0,0034
15	„	15	„	4,70	0,0048	0,0049
18	„	15	„	5,70	0,0058	0,0059
22	„	15	„	7,25	0,0070	0,0075
25	„	5	„	7,30	0,0080	0,0076
25	„	10	15	7,50	0,0080	0,0078
25	„	15	15	7,60	0,0080	0,0079
25	„	25	„	7,70	0,0080	0,0080
25	„	25	10	7,30	0,0080	0,0076
25	„	40	„	7,40	0,0080	0,0077
30	„	15	20	9,35	0,0096	0,0097
33	„	15	20	10,20	0,0106	0,0106
36	„	15	20	11,05	0,0115	0,0115
40	„	„	20	12,05	0,0128	0,0123
45	„	„	25	14,10	0,0144	0,0147
50	„	„	25	15,10	0,0160	0,0158

Die Uebereinstimmung der Resultate mufs als eine sehr gute bezeichnet werden. Zur Bestimmung des Phosphors im Stahl verfährt man demnach wie folgt: 5 g Stahl werden wie gewöhnlich aufgelöst, gefällt, filtrirt und ausgewaschen, die letzten 3 Mal mit Wasser. Der gelbe Niederschlag wird sammt dem Filter in das Becherglas gebracht, mit möglichst wenig Ammoniak aufgelöst und die Lösung mit 15 ccm concentrirter Salzsäure versetzt, wobei das phosphormolybdänsaure Ammonium in Lösung bleiben mufs; andernfalls mufs etwas mehr Säure zugefügt werden. Ein Ueberflufs ist zu vermeiden. Die so vorbereitete Flüssigkeit wird mit einer Zinnchlorürlösung beliebiger Concentration (etwa 1 : 10) in geringem Ueberschufs versetzt und dann aufgekocht. So genügt z. B. bei 0,1 % P 3 ccm Zinnchlorür obiger Concentration. Ein zu grofser Ueberschufs an Zinnchlorür ist leicht zu vermeiden; die Menge des gelben Niederschlags läfst sich auf dem Filter bei einiger Uebung annähernd schätzen. Man theilt nun die Niederschläge je nach der Menge in verschiedene Reihen und fügt zu jeder Reihe die aus der Schätzung berechnete Menge Zinnchlorür. Nach dem Aufkochen werden die mehr oder weniger dunkelbraun gefärbten Lösungen genau wie bei der bekannten Methode der Eisentitration behandelt. Eine etwa $1\frac{1}{2}$ l fassende Schale wird mit etwa 1 l kaltem Leitungswasser beschickt und dann 50 ccm Manganlösung (200 g $MnSO_4$, 400 g H_2SO_4 und 2600 g Wasser) zugefügt. Die mit $SnCl_2$ versetzte Molybdänlösung wird nun mit 50 ccm Quecksilberchlorid 1 : 20 versetzt, in die Schale gespült und mit Permanganat titrirt. Die Endreaction ist genau. Das zum Titriren benutzte Permanganat hält etwa 8 bis 9 g pro Liter. Die Genauigkeit der Methode zeigen beigefügte Zahlen in Tabelle G.

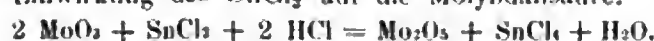
Tabelle G.

Gewichtsanalysen %	Permanganat ccm	Berechnet %	Gewichtsanalysen %	Permanganat ccm	Berechnet %	Permanganat ccm	Berechnet %
0,087	8,0	0,088	0,062	8,7	0,065		
0,045	4,4	0,048	0,082	10,6	0,080		
0,090	8,3	0,091	0,043	5,9	0.044		
6,108	8,9	0,098	0,083	10,6	0,080		
0,043	3.6	0,040	0,101	13.0	0,098		
0,086	7,6	0,084	0,065	8,5	0,064		
0,125	11,3	0,124	0.122	15,9	0.118	17.0	0,127
0,084	6,8	0,075	0,048	7,1	0,053	7,1	0,053
0,052	4.6	0,051	0,030	3,9	0,029	3,8	0.028
0,045	3.6	0,040	0,046	6.8	0,051	6.4	0,047
0,041	3.9	0,043	0.059	7,2	0,054	7,0	0,052
0,095	9,0	0,099	0.033	4,0	0,030	3,8	0,028

Die zweite Serie ist mit einer andern Permanganatlösung titrirt als die erste. Zur Titerstellung benutzt man am besten einen Stahl von bekanntem Phosphorgehalt. Zur Feststellung der bei der Methode vorkommenden Reactionen ist folgender Versuch angestellt worden: Reines Ammoniummolybdat wurde mit Zinnchlorür reducirt und mit Permanganat zurückoxydirt. Hierbei verbrauchte 0,6035 g Ammoniummolybdat 13,35 ccm Permanganat, 0,6030 g 13,30 ccm und 0,6070 g 13,45 ccm, somit 1 ccm Permanganat = 0,0369 g Mo O_3. 1 ccm Permanganat ergab, mit Oxalsäure bestimmt, 0,00824 g $KMnO_4$, was 5 mol. MoO_3 auf 1 mol. $KMnO_4$ entspricht. Die Oxydation erfolgt demnach nach der Formel:



$$5\ Mo_2O_3 + KMnO_4 = 10\ MoO_3 + K_2Mn_2O_3.$$



Mo_2O_5 ist somit das Product der reducirenden Einwirkung des $SnCl_2$ auf die Molybdänsäure.

$$2\,MoO_3 + SnCl_2 + 2\,HCl = Mo_2O_5 + SnCl_4 + H_2O.$$

Erst kürzlich ist von E. Thilo (»Chemikerzeitung« Nr. 14, 87) vorgeschlagen worden, die Molybdänsäure des phosphormolybdänsauren Ammons acidmetrisch zu bestimmen und daraus den Phosphor zu berechnen. Er empfiehlt diese Methode zur Bestimmung der Phosphorsäure in Thomasschlacke; ihre Anwendbarkeit ist aber für diesen Zweck bestritten worden (»Chemikerzeitung« Nr. 16, 87). Für Stahl aber eignet sich die Methode vorzüglich. Die Ausführung ist äufserst einfach und erlaubt etwa 12 Bestimmungen in weniger als 2 Stunden fertig zu stellen; für 70 Proben genügen 6 Stunden. Die Stahlproben werden wie gewöhnlich gelöst, gefällt, filtrirt, gewaschen, die letzten drei Male mit Wasser. Das Filter sammt Niederschlag wird dann in ein Becherglas gebracht, mit einer titrirten Ammoniaklösung in Ueberschufs versetzt und das Filter mit einem Glasstabe zerrissen, um den gelben Niederschlag der Einwirkung des Ammoniak auszusetzen. Nach erfolgter Lösung desselben wird Lackmus zugeführt und der Ueberschufs an H_3N mit Salzsäure zurücktitrirt. Die Endreaction ist sehr gut bemerkbar, besonders gegen das in der Flüssigkeit befindliche weifse Filtrirpapier: die röthlichviolette Farbe des Lackmus bezeichnet den Endpunkt. Zur Titerstellung benutzt man einen Stahl von bekanntem Phosphorgehalt. Von der verwendeten Salzsäure entsprach 1 ccm 0,01758 g Na_2CO_3 und 0,94 ccm des verwendeten Ammoniak. 1 ccm Ammoniak entspricht somit 0,0187 g Na_2CO_3 oder 0,0060 g H_3N. Um die Brauchbarkeit der Methode zu ermitteln, sind eine grofse Anzahl Titrirungen ausgeführt worden, wovon in Tabelle H einige angeführt sind.

Tabelle H.

Gewichts-analysen %	H_3N ccm	HCl ccm	Verbraucht H_3N ccm	Berechnet %
0,033	10	6,1	4,20	0,036
0,039	10	5,4	4,95	0,043
0,045	10	4,9	5,40	0,047
0,048	10	4,1	6,15	0,052
0,050	10	4,2	6,05	0,051
0,062	15	8,8	6,75	0,059
0,070	10	2,3	7,80	0,068
0,073	15	7,5	8,00	0,070
0,076	15	7,1	8,30	0,072
0,088	15	6	9,35	0,082
0,090	15	5,4	9,90	0,086
0,122	20	6,1	14,30	0,124

Um etwa vorhandene Ungleichheiten im Stahl zu beseitigen und um zu erfahren, ob bei gleichen Bedingungen der Niederschlag gleiche Mengen Ammoniak verbrauchen würde, wurden von 5 Stahlproben je 10 g gelöst, die Flüssigkeiten in gleiche Hälften getheilt und in derselben Weise behandelt.

Tabelle I.

Gewichts-analysen %	H_3N ccm	HCl ccm	Verbraucht H_3N ccm	Berechnet %
0,053	20	14,6	6,3	0,055
0,053	„	14,8	6,1	0,053
0,065	„	13,1	7,7	0,067
0,065	„	13,1	7,7	0,067
0,080	„	11,9	8,8	0,077
0,080	„	12,1	8,6	0,075
0,092	„	10,7	9,9	0,086
0,092	„	10,5	10,1	0,088
0,101	„	9,5	11,1	0,096
0,101	„	9,4	11,2	0,097

Folgende Zusammenstellung in Tabelle K giebt die Differenzen an, die durch die kleinen Abweichungen in Behandlung der Betriebsproben an verschiedenen Tagen entstehen.

Tabelle K.

Gewichts-analysen %	H_3N ccm	HCl ccm	Verbraucht H_3N ccm	Berechnet %
0,042	7	2,6	4,55	0,040
0,042	8	3,7	4,50	0,039
0,042	10	5,7	4,65	0,041
0,042	12	7,35	5,10	0,044
0,042	14	9,55	5,00	0,043
0,125	17	3,6	13,60	0,118
0,125	18	3,9	14,35	0,125
0,125	20	6,5	13,90	0,121
0,125	24	10,3	14,30	0,125
0,125	25	10,7	14,90	0,130
0,149	20	3,0	17,20	0,150
0,149	20	2,3	17,85	0,155
0,149	20	2,7	17,45	0,152
0,149	20	2,3	17,85	0,155
0,149	20	2,7	17,45	0,152

Dafs die Methode für Roheisen ebenso gut verwendbar ist, zeigen folgende Zahlen:

Tabelle L.

Gewichts-analysen %	H_3N ccm	HCl ccm	Verbraucht H_3N ccm	Berechnet %
1,80	40	2,4	37,95	1,80
1,89	44	4,4	39,85	1,89
1,89	45	5,4	39,90	1,90
1,93	45	4,8	41,50	1,97
1,94	45	5,1	40,20	1,91
2,03	45	2,6	42,60	2,02
2,09	45	1,5	43,60	2,07

Diese vier Tabellen zeigen zur Genüge, dafs die Methode allen billigen Anforderungen gerecht wird und deshalb nur empfohlen werden kann.

Ein anderer Versuch, den Bedürfnissen der Stahlindustrie gerecht zu werden, ist von Dr. Wedding (»Stahl und Eisen«, 2, 87) erwähnt worden. Diese von einem in Amerika thätigen deutschen Ingenieur, Hrn. Götz, angegebene Methode stammt offenbar von der alten Eggertzschen Schätzungsmethode her. Den Phosphor mittelst Schätzens des gelben Niederschlags bestimmen zu wollen, liegt ziemlich nahe, und man sollte auch meinen, es wäre leicht genug, dies zu bewerkstelligen; denn man lernt bald, den auf dem Filter befindlichen Niederschlag ziemlich genau mit einem Fehler von höchstens 0,03 % P zu schätzen. Bringt man aber den Niederschlag ins Schätzungsröhrchen, so entsteht eine unerwartete Schwierigkeit. Der Niederschlag hat sich zwar bald abgesetzt; es dauert aber eine geraume Zeit, ehe derselbe sich auf sein endgültiges Volumen zusammengezogen hat. Auch geht das Zusammenziehen bei geringeren Mengen schneller als bei gröfseren von statten. Frühere von mir in dieser Richtung angestellte Versuche füge ich in Tabelle M zur Beurtheilung des Verfahrens bei.

Tabelle M.

Gewichts-analysen	Volum nach ½ St.	Volum nach 1½ St.	Volum nach 3 St.	Volum nach 15 St.	Volum nach 22 Stund.	Volum nach 60 Stund.	Phosphor nach ½ Stunde	Phosphor nach 3 Stunden	Phosphor nach 15 Stund.	Phosphor nach 60 Stund.
0,030	21	20	19	18	16	15	0,019	0,022	0,020	0,018
0,046	40	38	37	35	34	32	0,037	0,040	0,039	0,037
0,048	45	44	43	42	38	38	0,042	0,017	0,047	0,045
0,083	75	68	67	65	61	60	0,070	0,072	0,073	0,070
0,108	115	92	89	83	78	77	0,107	0,096	0,093	0,089
0,136	160	150	145	134	133	132	0,149	0,157	0,150	0,153
0,149	172	156	150	140	138	137	0,160	0,162	0,167	0,159
0,233	265	240	234	230	228	225	0,246	0,253	0,255	0,261

Die Tabelle M zeigt, dafs sogar nach 60 Stunden ein Ruhestand noch nicht eingetreten war. Es ist wahrscheinlich, dafs neben der mechanischen Zusammenziehung eine physikalische Veränderung des Niederschlages stattfindet. Der mit Hülfe des Volumens ermittelte Phosphorgehalt, wie derselbe in den letzten 4 Reihen angeführt ist, ergiebt Resultate, die in der ersten Reihe zwischen — 0,013 und + 0,013 und in der vierten Reihe zwischen — 0,019 und + 0,028 schwanken. Um die Unsicherheit der Methode zu verringern, hat schon Eggertz versucht, den Niederschlag mittelst eines Stempels zusammenzupressen. Das von Hrn. Götz angewandte Verfahren des Schleuderns ist jedenfalls ein bedeutender Fortschritt in dieser Richtung, obwohl nach den Angaben des Dr. Wedding die vorkommenden Differenzen noch ziemlich grofs sind. Wie ich erfahren habe, sind in einem rheinischen Stahlwerke Versuche in gröfserem Mafsstabe mit dem Schleuderapparate im Gange, und wir werden hoffentlich bald Zuverlässiges über die Methode erfahren.* Zu den Angaben des Dr. Wedding über die Methode selber mufs ich bemerken, dafs es mir nicht recht verständlich ist, wie mittelst dieser Methode der Gesammtphosphor bestimmt werden soll, da der Stahl ja nur einfach in Salpetersäure aufgelöst und jedenfalls nur der aus der Salpetersäurelösung fällbare Phosphor mitbestimmt wird. Dieser Fehler läfst sich aber durch Benutzung von Permanganat vermeiden, wobei auch die Kohlenstoffverbindungen beseitigt werden, so dafs Stahl von jedem Kohlenstoffgehalt nach dieser Methode bestimmt werden kann. Dafs hierdurch günstige Resultate erzielt werden, haben Versuche mit den vorhin erwähnten Schätzungsröhrchen ergeben.

* Siehe die Abhandlung »Schnelle Phosphorbestimmung in kohlenstoffarmem Eisen« auf Seite 407 dieser Nummer. *Die Red.*

Tabelle N.

Gewichts-analysen	Volum nach 1 Stunde	Volum nach 2 Stunden	Volum nach 3 Stunden	Volum nach 18 Stund.	Phosphor nach 1 Stunde	Phosphor nach 2 Stunden	Phosphor nach 3 Stunden	Phosphor nach 18 Stund.
0,042	55	52	50	50	0,042	0,042	0,044	0,046
0,054	81	78	72	70	0,061	0,062	0,063	0,065
0,075	105	100	90	85	0,079	0,080	0,079	0,079
0,083 S	116	106	96	91	0,087	0,085	0,085	0,085
0,090 S	117	105	95	87	0,088	0,084	0,084	0,081
0,124 S	172	164	148	135	0,128	0,131	0,129	0,125
0,046	50	46	44	40	0,037	0,037	0,039	0,039
0,046	42	40	38	36	0,032	0,032	0,033	0,033
0,055	65	60	57	54	0,049	0,048	0,050	0,050
0,082 S	116	105	100	95	0,087	0,084	0,088	0,088
0,085 S	106	96	92	87	0,080	0,077	0,081	0,082
0,101 S	162	145	135	125	0,122	0,116	0,118	0,116

Die mit S bezeichneten sind Stahlsorten mit 0,9 bis 0,3 C. Die übrigen halten 0,08 bis 0,10 C.

Die erhaltenen Resultate sind hier schon bedeutend besser als beim ersten Versuch ohne Permanganat. Es steht deshalb zu hoffen, dafs es gelingen wird, kleinere Differenzen zu erzielen als die von Dr. Wedding angegebene, nämlich 0,02 %* und so die Laboratorien der Stahlwerke mit einer Methode der Phoshorbestimmung bereichert werden, die eigentlich nichts mehr zu wünschen übrig läfst.

Aachen, im März 1887.

* Die Angaben in Nr. 2 dieser Zeitschrift gewichtsanalytisch 0,03 und volumetrisch 0,10 beruhten auf einem Irrthume. Statt 0,03 mufste es 0,02 und statt 0,10 richtig 0,01 heifsen.

Schnelle Phosphorbestimmung in kohlenstoffarmem Eisen.

Von **M. Ukena.**

In der General-Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom 16. Januar dieses Jahres theilte Hr. Geh. Bergrath Dr. Wedding ein Verfahren, beschrieben in Nr. 2, 1887 dieser Zeitschrift, zur schnellen Phosphorbestimmung in kohlenstoffarmem Eisen mit. „Das, wie Hr. Wedding wörtlich angiebt, in der salpetersauren Auflösung des Eisens durch Zusatz von concentrirter Molybdänsäure-Lösung und Schütteln abgeschiedene phosphormolybdänsaure Ammon wird durch Anwendung einer Schleuder aus der trüben Flüssigkeit in ein enges calibrirtes Rohr getrieben und seine Menge nach dem von ihm eingenommenen Volumen bestimmt."

Die Ausführung dieses Verfahrens, die Anwendung und Einrichtung des Schleuderapparates sind in der erwähnten Nummer dieser Zeitschrift ausführlich beschrieben. Das hiesige Werk hat für das Laboratorium einen solchen Apparat von Hrn. Leopold Ziegler, Berlin, N., in exacter Ausführung bezogen. — Da von verschiedenen Seiten Anfragen wegen der Brauchbarkeit der Methode in der Praxis erfolgt sind, so sei es mir gestattet, in Kürze meine Erfahrungen in dieser Hinsicht darzulegen.

Die Anwendung dieses Verfahrens ist nur möglich, wenn ein sehr weiches Material mit einem geringen Gehalte an Phosphor und Spuren von Silicium zu untersuchen ist.

Von den zahlreichen Bestimmungen sei mir gestattet einige analytische Belege anzuführen.

	Genaue gewichtsanalytische Bestimmung:	Volumetrische Bestimmung:
1.	P = 0,047 %	0,044 %
2.	P = 0,075 „	0,078 „
3.	P = 0,035 „	0,032 „
4.	P = 0,022 „	0,022 „
5.	P = 0,042 „	0,045 „
6.	P = 0,107 „	0,105 „
7.	P = 0,058 „	0,052 „
8.	P = 0,053 „	0,052 „
9.	P = 0,092 „	0,098 „
10.	P = 0,058 „	0,056 „
11.	P = 0,068 „	0,071 „
12.	P = 0,034 „	0,032 „
13.	P = 0,069 „	0,073 „
14.	P = 0,038 „	0,036 „

Bei sämmtlichen Proben betrug der Kohlenstoffgehalt etwa 0,1 %, von Silicium waren nur Spuren vorhanden.

Bei der gröfsten Mehrzahl der Versuche erhielt ich ähnliche Resultate, wie obenstehende, doch wurden in einzelnen Fällen bei einem Kohlenstoffgehalte von etwa 0,1 %, Differenzen bis — 0,01 % gegenüber dem wirklichen Phosphorgehalte ermittelt. Differenzen von — 0,02 % habe ich nur bei Materialien mit einem Kohlenstoffgehalte von etwa 0,10 bis 0,12 % erhalten.

Seit einigen Jahren ist mehrfach und auch von Tamm (d. Z. VI 339, 1884) darauf hingewiesen, dafs der Grund, weshalb bei Lösung des Eisens in Salpetersäure die Phosphorsäure zum Theil unfällbar wird mit Ammonium-Molybdat, organischen Säuren zuzuschreiben sei, die bei der Lösung durch die gebundene Kohle gebildet werden. Es lag nun nahe anzunehmen, im Falle die Zerstörung der organischen Substanz durch Abdampfen und Glühen des getrockneten Eisensalzes, oder durch Einwirkung eines oxydirenden Agens bewirkt würde, das Verfahren, wie es für kohlenstoffarme Materialien geeignet, auch für kohlenstoffreichere Anwendung finden könnte.

Nachdem umfassende Versuche in dieser Richtung von mir angestellt, die jedoch absolut unbrauchbare Resultate ergeben haben, so ist immerhin die Möglichkeit, nach den erhaltenen Zahlen zu urtheilen, nicht ausgeschlossen, dafs etwa durch eine Aenderung der Apparate eine brauchbare Methode auch für kohlenstoffreichere Materialien ausfindig gemacht werden kann.

Unter der jetzigen Beschränkung wird das Verfahren in der Praxis nicht diejenige zweckentsprechende allgemeine Anwendung finden, welche man sich etwa von demselben versprochen hat.

Hütte Phönix, Laar b. Ruhrort,
im Mai 1887.

Zur Gesetzgebung betreffend den Schutz der Arbeiter.

Wenn die Arbeit eines Volkes nicht mit einiger Sicherheit die Verhältnisse der Zukunft ins Auge fassen kann, so krankt das wirthschaftliche Leben an der Lahmlegung der Speculation und des Unternehmungsgeistes. Diese beiden wichtigen Factoren unseres modernen Erwerbslebens können nur gedeihen, wenn die Grundbedingungen für ihre Entwicklung eine gewisse Beständigkeit voraussehen lassen; denn ohne diese wird Speculation und Unternehmung für den redlichen, besonnenen Geschäftsmann zu unsicher und äufserste Einschränkung demgemäfs ein unabweisbares Gebot.

Nicht immer liegt es in der Hand der Machthaber, bezüglich der internationalen Beziehungen die erforderliche Sicherheit zu schaffen; die Gegenwart zeigt, wie schwer das wirthschaftliche Leben unter den unsicheren Zuständen leidet. Um so mehr sollte jeder Staat bedacht sein, die, seiner eigenen Machtbefugnifs unterliegenden Verhältnisse zu festen Grundlagen zu gestalten, auf denen sich, im Vertrauen auf die Beständigkeit derselben, die geschäftliche Thätigkeit frei entwickeln kann.

In unserm Vaterlande wird über den Gang der Industrieen seit langen Jahren geklagt. Manche Verhältnisse sind, mit gröfserer oder geringerer Berechtigung, als Ursachen dieses unbefriedigenden Zustandes bezeichnet worden; am wenigsten wurde aber darauf hingewiesen, dafs gewisse, die industrielle Thätigkeit in hohem Mafse beeinflussende Vorbedingungen im steten Schwanken erhalten worden sind. Dies trifft ganz besonders für solche Verhältnisse zu, von denen der E r t r a g gewerblicher Unternehmungen abhängt; da dieselben aber nicht des Vergnügens, sondern des Gewinnes wegen betrieben werden, so mufsten alle Mafsnahmen, welche geeignet erschienen, denselben in der Gegenwart und für die Zukunft zu schmälern, oder ganz zu beseitigen, auf die Industrie und damit auch auf Handel und Verkehr lähmend einwirken.

Die erwähnten Grundlagen wurden vor etwa zwei Jahrzehnten ins Schwanken gebracht durch die stückweise Abbröckelung des Zolltarifs. Dem Siege des radicalen Freihandels folgte sehr bald die Erkenntnifs der Undurchführbarkeit dieser falschen Theorie und endlich der autonome, einheitlich gestaltete Zolltarif. Dieser hatte die Aufgabe, eine der wichtigsten Grundlagen für die Entwicklung der gewerblichen Thätigkeit zu bilden; denn der Zolltarif ist dies überall, wo mit festem Vertrauen auf Dauer und Unabänderlichkeit des demselben zu Grunde liegenden Princips gerechnet werden kann. In Deutschland konnte er diese Bedeutung nicht erlangen; denn auf der einen Seite von mächtigen Parteien mit äufserster Anstrengung bekämpft, von der andern Seite mit Erfolg über die ursprünglichen mafsvollen Ziele hinausgeführt, konnte der Unternehmungsgeist nicht mit ihm als einem feststehenden Factor rechnen.

Fast gleichzeitig kamen, mit voller Uebereinstimmung der Unternehmer, die Bestrebungen zur Besserung der Lage der Arbeiter in Flufs, wobei aber übertriebene Humanität, theoretische Verbissenheit und Wahlspeculation Gesetze zustande brachten, welche theilweise über das Ziel hinausgingen, dadurch die Erreichung des Zweckes gefährden und dem Unternehmer schwere, noch nicht zu übersehende Lasten aufbürden, die den Unternehmergewinn erheblich schmälern. Noch haben diese Gesetze sich nicht eingelebt, bezüglich der Wirkungen herrscht noch vielfach Unklarheit und schon soll mit der Invaliden- und Altersversicherung schleunigst ein gewaltiger weiterer Schritt — ins Dunkle gemacht werden. Auch hierbei erheben die Unternehmer keinen principiellen Widerspruch, aber sie verlangen, dafs man erst abwarten müfste, bis die Wirkung der Kranken- und Unfallversicherung genau zu übersehen ist, bevor man das neue Gesetz in Angriff nehme, von dem man bis jetzt sicher nur weifs, dafs es noch erheblich gröfsere Opfer beanspruchen wird. Nach solchen Erfahrungen und bei solchen Aussichten können sich Speculation und Unternehmungslust in der Industrie wirksam nicht bethätigen.

Ein anderes Gebiet, auf welchem seit zehn Jahren fortgesetzt an den bestehenden Grundlagen gerüttelt wird, bildet die A r b e i t e r s c h u t z g e s e t z g e b u n g. Auch hier wirken die vorerwähnten Triebfedern zusammen, um immer aufs neue Forderungen zu stellen, die tief in die Verhältnisse der Industrie, besonders aber in die Erwerbsverhältnisse der Arbeiter, eingreifen. Wir bezweifeln nicht die beste Absicht eines Theiles der Männer, welche sich die Aufgabe gestellt haben, die Lage der Arbeiterbevölkerung in der erwähnten Beziehung zu bessern; zu wenig jedoch mit der Sache selbst vertraut, werden von ihnen Zustände angestrebt, die in schärfstem Gegensatz zu den thatsächlichen Verhältnissen stehen und demgemäfs als unerreichbare Ideale bezeichnet werden müssen. Der Versuch, mit der Macht des Gesetzes den Weg zur Erreichung dieser Ideale zu öffnen und damit die realen Verhältnisse zu vergewaltigen, mufs nothwendig die Lage der Arbeiter verschlechtern. Dies wird am besten erkannt von

den Führern der Socialdemokratie, deren ganze Existenz auf der Unzufriedenheit und Verbitterung der Arbeiter beruht. Sie wissen sehr gut, dafs die übertriebenen, auf Erweiterung der Arbeiterschutzgesetzgebung gerichteten Forderungen, mittelbar durch Schädigung der Unternehmer, in vielen Beziehungen aber auch unmittelbar, den Erwerb der Arbeiter herabdrücken und dieselben unzufriedener machen müssen; daher geht ihnen keine Forderung in der bezeichneten Richtung weit genug.

Der besseren Einsicht der verbündeten Regierungen und der Uneinigkeit der Parteien im Reichstage ist es zu danken gewesen, dafs die weitgehenden Forderungen bisher nicht Gesetzeskraft erlangt haben; die Beunruhigung der gewerblichen Thätigkeit hat aber nicht aufgehört. Auch in der laufenden Session des Reichstages sind die bekannten, mit der Praxis so wenig in Uebereinstimmung zu bringenden Anträge wieder eingebracht worden und die Haltung der Parteien bei der ersten Lesung am 16. März d. J. läfst die Annahme derselben möglich erscheinen.

Dieser Umstand hat das Directorium des Centralverbandes deutscher Industrieller veranlafst, eine Denkschrift, in welcher die betreffenden Verhältnisse klar und objectiv dargelegt werden, an die Mitglieder des Reichstages mit der Bitte um vorurtheilslose Prüfung zu senden. In dieser Beziehung sagt das Directorium:

„Eine solche — vorurtheilslose Prüfung — würden wir als selbstverständlich ansehen, wenn nicht fast alltäglich in Reden und Schriften Engherzigkeit, Selbst- und Gewinnsucht als die Beweggründe für die Stellung der Arbeitgeber, nicht nur zur Frage der Schutzgesetzgebung, sondern für ihr ganzes Verhalten den Arbeitern gegenüber, bezeichnet würden. Freilich besteht der Centralverband deutscher Industrieller aus Vereinen der Arbeitgeber und einzelnen Unternehmern; daraus folgt aber, dafs der Centralverband bei dieser Frage nicht allein betheiligt, sondern auch berechtigt ist, für seine Mitglieder eine hervorragende Sachkenntnifs in Anspruch zu nehmen, welche denselben befähigt, die Tragweite einzelner Mafsregeln in vollem Umfange auch für das Interesse der Arbeiter zu übersehen."

„Der Centralverband ist sich hierbei vollkommen bewufst, dafs die Erreichung des ihm gesteckten grofsen Zweckes — die Beförderung und Wahrung nationaler Arbeit — nur bei einer nach jeder Richtung möglichst günstig gestalteten Lage der Arbeiterbevölkerung zu erzielen ist."

„Den zur äufsersten Schärfe zugespitzten Wettbewerb im Innern, und mehr noch auf dem Weltmarkt, wird keine Industrie bestehen können mit Arbeitern, die in ihren berechtigten Interessen zurückgedrängt und vernachlässigt werden. Andererseits aber werden diese Interessen der erforderlichen Pflege und Förderung entbehren, wird sich die Gesammtlage der Arbeiter sicher verschlechtern müssen, wenn dem Arbeitgeber die Bedingungen für eine erspriefsliche Thätigkeit rücksichtslos gestört oder entzogen werden."

„Bei einer Vergleichung der Gesetzgebung anderer Staaten mufs stets im Auge behalten werden, dafs manche anscheinend weitergehende Bestimmungen derselben meistens nur auf dem Papier stehen, gewissermafsen nur einen decorativen Charakter haben, während in Deutschland ein gegebenes Gesetz auch voll und ganz ausgeführt wird."

„Im ganzen halten wir die in Deutschland zum Schutz der Arbeiter bestehenden Gesetze für ausreichend, erkennen jedoch an, dafs in einzelnen Beziehungen Uebelstände zu beseitigen sind. Dies kann aber besser, als durch generelle gesetzliche Mafsregeln, auf dem Wege der Verordnung geschehen, weil dadurch den einzelnen Verhältnissen Rechnung getragen und vermieden werden kann, durch schroffe Generalisirung gerade die Interessen des Arbeiterstandes zu schädigen."

Bei dem grofsen Interesse, welches die gesammte Industrie an der in Rede stehenden Frage hat, bringen wir die hauptsächlichsten Theile der Denkschrift nachstehend zur Kenntnifs unserer Leser. Dieselben werden bei aufmerksamer Prüfung erkennen, dafs der Centralverband durchaus bereit ist, die Hand zur Abstellung wirklicher Mifsstände zu bieten, dafs er aber mit aller Entschiedenheit Mafsregeln bekämpft, durch welche mittelbar oder unmittelbar die Erwerbsverhältnisse der Arbeiter ungünstig beeinflufst werden. Wegen Mangel an Raum müssen wir darauf verzichten, die umfangreichen Anmerkungen hier wiederzugeben, in denen ein reiches Material bezüglich der historischen Entwicklung der Frage, der Gesetzgebung in den anderen Industriestaaten und ein Theil der Beweisführung auch in bezug auf die in der Denkschrift gemachten Behauptungen enthalten ist.

Die Denkschrift beschäftigt sich zunächst mit dem

Maximalarbeitstag.

Der Abgeordnete Hitze hat beantragt — Nr. 22 der Drucksachen des Reichstages 7. Legislaturperiode I. Session 1887 — die verfassungsmäfsige Zustimmung einem Gesetz-Entwurfe zu ertheilen, durch welchen bestimmt wird, dafs

> die Dauer der regelmäfsigen Arbeit eines Tages nicht mehr als elf Stunden, an den Vorabenden von Sonn- und Festtagen nicht mehr als 10 Stunden, betragen darf.

Arbeiten, welche der eigentlichen Fabrication als Hülfsarbeiten vor- oder nachgehen müssen und von Arbeitern oder unverheiratheten Arbeiterinnen über 16 Jahre verrichtet werden,

sollen unter die vorstehende Bestimmung nicht fallen.

Der Bundesrath soll befugt sein, je nach der Art gewisser Betriebe, die regelmäfsige Arbeitszeit in denselben herabzusetzen oder zu verlängern. Derartige Beschlüsse des Bundesraths sind dem nächstfolgenden Reichstage vorzulegen und aufser Kraft zu setzen, wenn der Reichstag dies verlangt.

Für den Fall der Ablehnung dieses Antrages hat der Abgeordnete Hitze einen andern Antrag — Nr. 23 der Drucksachen des Reichstags — eingebracht, durch welchen die Arbeitszeit in Textilfabriken nach Mafsgabe eines elfstündigen Normalarbeitstages geregelt werden soll. Dieser, auch in Form eines Gesetzentwurfes eingebrachte Antrag enthält 6 Paragraphen, welche die zulässigen Ausnahmen von der Regel feststellen.

Diese Anträge wurden in der 9. Sitzung des Reichstages am 16. März d. Js. von dem Antragsteller begründet, und wir dürfen um so mehr berechtigt sein, diesen Ausführungen zu folgen, da der Hauptredner der nationalliberalen Partei sich veranlafst sah, dem Abgeordneten Hitze für seine Begründung besonders zu danken und dessen Sachkenntnifs als bekannt vorauszusetzen.

Zunächst bemerken wir, dafs in allen bisherigen, den vorliegenden Zweck verfolgenden Anträgen weder der Ausdruck „Normal-“ noch „Maximalarbeitstag“ vorkommt. Der Antragsteller braucht in seiner Rede ausschliefslich den letztbezeichneten Ausdruck und folgt darin dem Vorgange der Socialdemokraten. Die Forderung einer gesetzlichen Feststellung der Arbeitszeit für erwachsene Personen ist überhaupt von der Socialdemokratie ausgegangen; sie wurde im deutschen Reichstag zuerst von Fritzsche, Bebel und Genossen in der 3. Legislaturperiode I. Session 1877 — Nr. 92 der Drucksachen — gestellt, von der Centrumspartei secundirt und allmählich haben sich andere Parteien in dieser Beziehung der Socialdemokratie angeschlossen.

Nach dem Wortlaut der Anträge ist ein Unterschied zwischen Normal- und Maximalarbeitstag nicht zu erkennen. Es hiefs zuerst: „Gesellen, Gehülfen, Fabrik- und gewerbliche Lohnarbeiter dürfen beim Betrieb der . . . Anlagen täglich nicht länger als 10 Stunden . . . beschäftigt werden.“ Der in der 6. Legislaturperiode II. Session 1885/86 von Auer und Genossen eingebrachte Antrag — Nr. 10 der Drucksachen — lautet ähnlich: „Die Arbeitszeit für alle . . . . beschäftigten . . . . Arbeiter und Hülfspersonen darf . . . . täglich höchstens 10 Stunden . . . . währen.“ In dem nunmehr vorliegenden Antrag Hitze heifst es: „Die Dauer der regelmäfsigen Arbeit eines Tages darf nicht mehr als 11 Stunden betragen.“

Von den Socialdemokraten wurde bei der umfangreichen Agitation, welche mit dieser Forderung getrieben wurde, bis zu den Verhandlungen im Jahre 1885 fast ausschliefslich die Bezeichnung „Normalarbeitstag“ gebraucht. Die Substituirung der letzteren durch den Ausdruck „Maximalarbeitstag“ soll augenscheinlich weiteren agitatorischen Zwecken dienen. Bebel hatte 1877 geäufsert, dafs die Feststellung des Normalarbeitstages eine wesentliche Verminderung der Kämpfe um die Arbeitszeit zwischen Arbeitgebern und Arbeitern herbeiführen werde, „indem, wenn der gesetzliche Normalarbeitstag erst feststeht, die Streitigkeiten über die Arbeitszeit so gut wie beseitigt sind.“

Diese friedlichere Auffassung mag den späteren, mehr extremen Anschauungen nicht mehr entsprochen haben; daher erklärte der Socialdemokrat Grillenberger 1885, dafs, um die Lebenshaltung der Arbeiter zu bessern, endlich der gesetzliche Maximalarbeitstag eingeführt werden müfste, denn ein Normalarbeitstag werde „nur durchführbar sein in einem ausgebildeten socialistischen Gemeinwesen“. Es ist unschwer zu erkennen, dafs der Ausdruck „Maximalarbeitstag“ gewählt worden ist, um der möglicherweise friedlicheren Bedeutung des Normalarbeitstages entgegenzuwirken; denn der gesetzlich festgestellte Maximalarbeitstag würde der Agitation die Handhabe bieten, unter Berufung auf die staatliche Institution, unausgesetzte Streitigkeiten um die Arbeitszeit anzufachen.

Von Arbeitern, welche in Betrieben mit geringerer als 11stündiger Arbeitszeit beschäftigt werden, wird Einspruch gegen die Einführung eines Normalarbeitstages erhoben; sie befürchten, dafs dieselbe die Verlängerung der Arbeitszeit auf die normalen 11 Stunden zur Folge haben könnte.

In unseren Ausführungen schliefsen wir uns der Ausdrucksweise des Antragstellers, Abgeordneten Hitze, an.

Derselbe ist der Ansicht, dafs das Ziel, die Einführung eines gesetzlichen Arbeitstages, auf zwei Wegen erreicht werden kann: einmal durch generelle gesetzliche Regelung, indem zugleich den Verwaltungsbehörden und dem Bundesrath das Recht gegeben wird, für einzelne Industrieen die Arbeitszeit zu verlängern, für andere zu verkürzen; oder auf dem Wege der Specialgesetzgebung. Den ersten Weg haben die Schweiz und Oesterreich beschritten.

Von den Gründen, welche gegen den Maximalarbeitstag angeführt werden, hebt der Antragsteller zunächst hervor, dafs das Bedürfnifs einer gesetzlichen Regelung in Abrede gestellt, andererseits die Möglichkeit der Durchführung bezweifelt werde.

Das Bedürfnifs soll durch die Jahresberichte der Fabrikinspectoren für das

Jahr 1885 hinreichend klargelegt sein, da dieselben, wie der Antragsteller behauptet, erschreckende Zustände enthüllen.

Diese Behauptung wurde bereits in den weiteren Verhandlungen im Reichstage als durchaus unzutreffend bezeichnet und auch wir müssen dieselbe als den Thatsachen nicht entsprechend zurückweisen.

Infolge übereinstimmender Anordnung sämmtlicher Regierungen haben alle Aufsichtsbeamten ihre Aufmerksamkeit der in den verschiedenen Industriezweigen zur Zeit üblichen täglichen Arbeitszeit zugewendet und darüber meistens in eingehender Weise berichtet. Das Ergebnifs wird in der amtlichen Ausgabe der Berichte dahin zusammengefafst, dafs nach Ermittelung der wirklichen Arbeitszeit, d. h. nach Abzug der Pausen, in der Mehrzahl der Betriebe ohne Nachtarbeit eine elf- bis höchstens zwölfstündige Arbeitszeit wohl die Regel bildet, doch sei auch vielfach nur eine zehnstündige und selbst noch kürzere Arbeitszeit üblich, während andererseits auch erheblich längere Arbeitsleistungen verlangt werden.

Dieses Gesammturtheil erscheint bei Prüfung der Einzelberichte durchaus wahrheitsgetreu. Selbst in der Textilindustrie, welche der Antragsteller, wie sein Eventualantrag beweist, bezüglich Länge der Arbeitszeit besonders nothleidend erachtet, findet im Durchschnitt ein Mifsbrauch der Arbeitskräfte nicht statt. Beispielsweise wird in den Textilfabriken in den Aufsichtsbezirken Magdeburg, Erfurt und Hannover 11 Stunden, in Minden — Münster 11 bis $11^3/_4$ Stunden gearbeitet. Der Fabrikinspector des Regierungsbezirks Düsseldorf, welchem Näherstehende Parteilichkeit für den Arbeitgeber nicht zutrauen werden, berichtet, dafs in den Spinnereien 12stündige Arbeitszeit die Regel bildet. In dem Aufsichtsbezirk Ober-Bayern, Nieder-Bayern, Schwaben und Neuburg, in welchem die Textilfabriken hervorragend entwickelt sind, ist in der gröfseren Hälfte der Betriebe mit über 30000 Arbeitern eine mehr als 11 stündige, in 600 Betrieben mit 18000 Arbeitern eine weniger als 11 stündige und nur in 300 Betrieben mit rund 5000 Arbeitern eine mehr als 12stündige Arbeitszeit üblich. Im Königreiche Württemberg gleicht im allgemeinen die Arbeitszeit derjenigen in anderen industriellen Provinzen und Bezirken.

Bezüglich der Textilindustrie im Reg.-Bez. Aachen bemerkt der Aufsichtsbeamte, dafs diese Beschäftigung dem Arbeiter keine Anstrengung zumuthet, die ein halbwegs kräftiger Mensch nicht mit Leichtigkeit vollführen könnte, so dafs die meistens übliche Arbeitszeit von elf bis elfeinhalb Stunden im Winter und von zwölf bis zwölfeinhalb Stunden im Sommer ohne Nachtheil überstanden wird. Aehnliche Bemerkungen, oder dafs erheblich längere und mit Anstrengungen verbundene Arbeitstage von den Arbeitern gewünscht werden, finden sich in den Berichten mehrfach.

Es kann nicht unsere Aufgabe sein, die Berichte der Fabrikinspectoren hier eingehender zu recapituliren. Unerwähnt dürfen wir allerdings nicht lassen, dafs auch höchst beklagenswerthe Ausschreitungen vorkommen, wie beispielsweise in dem Aufsichtsbezirk Ober-Pfalz, Regensburg und Ober-Franken in den Anstalten zum Schleifen und Poliren des Spiegelglases und, wenn auch in viel geringerem Mafse, in einzelnen Bezirken der Textilindustrie in dem Königreich Sachsen und der Provinz Schlesien. Im übrigen kommen längere Arbeitszeiten hauptsächlich in den mit der Landwirthschaft verbundenen Betrieben, in übermäfsiger Weise aber beim Handwerk und ganz besonders in der Hausindustrie vor.

Die Fälle unbillig langer Arbeitszeiten in der Industrie werden freilich von den Vertretern des Maximalarbeitstages ungemein aufgebauscht, um an ihnen das Bedürfnifs nachzuweisen; dieser Nachweis ist aber durchaus hinfällig den aus amtlichen Ermittelungen hervorgegangenen Thatsachen gegenüber, dafs eine elf- bis höchstens zwölfstündige Arbeitszeit die Regel bildet und dafs vielfach kürzere Arbeitszeiten üblich sind.

Auch von anderen Gesichtspunkten aus mufs das Bedürfnifs für die gesetzliche Feststellung eines Maximalarbeitstages entschieden bestritten werden. Die Arbeitszeit in der Industrie ist mehr und mehr auf das von den Berichten als erträglich anerkannte Mafs zurückgeführt worden, weil die übermäfsige Ausnutzung der Arbeitskräfte immer allgemeinere Mifsbilligung in der öffentlichen Meinung, ganz besonders bei der grofsen Mehrzahl der Industriellen selbst, findet. Die Verbände der Arbeitgeber lediglich zur Einschränkung der Arbeitszeit, auf welche der Antragsteller selbst hinweist, legen Zeugnifs ab für das Vorhandensein einer Strömung in der bezeichneten Richtung, die wohl in directem Zusammenhang steht mit dem Fortschreiten der Cultur auf allen Gebieten des intellectuellen und wirthschaftlichen Lebens. Diese Bewegung kann eher gehemmt als gefördert werden durch gewaltsame Eingriffe, die, wie wir zeigen werden, mit Sicherheit Mifsstände im Gefolge haben müssen, von denen leicht eine mächtigere Gegenströmung, ein Rückschritt der Cultur, erzeugt werden kann.

Wir bestreiten auch die Möglichkeit der Durchführung.

Der Antragsteller beruft sich auf die Schweiz und Oesterreich, welche den Weg der generellen gesetzlichen Regelung der Arbeitszeit gewählt haben, und auf England, welches die Specialgesetzgebung vorgezogen hat. Aber

„der Weg der generellen Regelung führt schneller zum Ziele," sagte der Antragsteller, „und so haben wir in erster Reihe auch allgemein den elfstündigen Arbeitstag, wie er in der Schweiz besteht, beantragt." Diese Berufung ist unglücklich; denn in der Schweiz hat die vor 10 Jahren eingeführte generelle Regelung durchaus noch nicht zu dem erwünschten Ziele geführt.

Treffend wird die allgemeine Sachlage in der Schweiz von dem Professor der National-Oekonomie, Gustav Cohn, dargelegt. Derselbe sagt: „In politischer Beziehung ging es — in bezug auf das in Rede stehende Gesetz — wie es öfters gegangen ist und gehen wird, zumal im demokratischen Gemeinwesen. Je mehr sich die Sache im allgemeinen, im Programme, in der schönen Idee darstellte, um so gröfser war die Begeisterung; je näher sie auf den Leib des alltäglichen Lebens rückte, je handgreiflicher sie wurde, um so kühler und spröder wurde man. Die revidirte Bundesverfassung vom Jahre 1874, welche in ihrem Art. 34 sagt: „Der Bund ist befugt, einheitliche Bestimmungen über die Verwendung von Kindern in den Fabriken und über die Dauer der Arbeit erwachsener Personen in denselben aufzustellen", war mit grofser Mehrheit vom Volke angenommen worden. Das nur drei Jahre später erlassene Bundesgesetz über die Arbeit in den Fabriken rief nicht nur in den Räthen der Bundesversammlung eine starke principielle Controverse hervor, auch in der Volksabstimmung errang es nur mühselig eine kleine Majorität. Aber vollends der dritte Act, die Durchführung im wirklichen Leben, die Besiegung des Widerstandes der betheiligten (wahren oder vermeintlichen) Interessen, die Ueberwindung des historisch wurzelnden cantonalen Widerstandes gegen das eidgenössische Gesetz, dessen Verwirklichung in der Hauptsache auf den guten Willen der cantonalen und localen Behörden angewiesen war, welches nicht wagen durfte, einen Bundesverwaltungsapparat einzuführen und nur schüchtern eine ständige Bundes-Fabrikinspection dem herkömmlichen Behördenwesen der Cantone zumuthen konnte — dieser dritte Act hat noch lange nicht seinen versöhnenden Schlufs erreicht und ist erst noch durch schwere Hindernisse hindurch zu Ende zu spielen."

Dafür, dafs dies Ende auch jetzt noch nicht erreicht ist, dafs das Gesetz mit Hülfe der unumgänglich nothwendigen Ausnahme-Bestimmungen umgangen und illusorisch wird, sprechen zahlreiche Beweise.

In Oesterreich ist die gesetzliche Bestimmung bezüglich des 11 stündigen Normalarbeitstages erst am 11. Juni 1885 in Kraft getreten. Die Bedeutung, welche diese generelle Regelung nach Mafsgabe der weitgehenden Ausnahmemöglichkeiten im günstigsten Falle gewinnen könnte, kann den Antragsteller nicht berechtigen, sich auf den Vorgang Oesterreichs zu berufen.

England hat an dem Grundsatz festgehalten, dafs der Staat sich in die Arbeitsverträge erwachsener Männer nicht zu mischen habe, weil diese imstande sind, für sich selbst zu sorgen; für dieselben ist daher niemals eine Maximalarbeitszeit festgesetzt worden.

Die Bestimmungen, welche die Beschäftigung der Kinder, jugendlicher Personen und Arbeiterinnen einschränken, verbunden mit der Wirksamkeit der Gewerkvereine, haben jedoch zu einem 10 stündigen Maximalarbeitstage in 5 Wochentagen und zu einer verkürzten Arbeitszeit von 6 bis $6^1/_2$ Stunden an den Sonnabenden geführt. Die von den Gewerkvereinen selbst zugestandene Maximalarbeitszeit ist für verschiedene Industrieen verschieden, und es haben sich die Führer der Arbeiter bisher sehr gehütet, diese Ungleichheiten beseitigen zu wollen.

Der von dem Antragsteller bezeichnete, nach seiner Ansicht in England beschrittene und in gleicher Weise zum Ziele führende zweite Weg der Specialgesetzgebung kann demgemäfs nur indirect zur Kürzung der Arbeitszeit erwachsener Männer führen. Bei der in England viel weiter als in Deutschland verbreiteten Beschäftigung von Kindern — diese dürfen vom 10. Jahre ab in Fabriken arbeiten — mufste die Einschränkung der für dieselben zulässigen Arbeitszeit die Betriebe dergestalt beeinflussen, dafs die Arbeitszeit überhaupt auf jenes Mafs zurückgeführt wurde. In Deutschland würde demgemäfs der im Sinne des Antragstellers liegende Weg der Specialgesetzgebung seine Wirksamkeit versagen, je mehr die Bestrebungen zur Geltung gelangen sollten, Kinder und auch Frauen von der Fabrikarbeit auszuschliefsen.

Uebersehen darf aber nicht werden, dafs die ganze Bewegung und deren Erfolg sich in einer Zeit vollzog, in der die Industrie Englands den Industrieen aller anderen Länder weit überlegen war, den Weltmarkt fast ohne Concurrenz vollkommen beherrschte und demgemäfs aufserordentlich prosperirte. Damals wurde auch in England, wie jetzt in Deutschland von den Socialdemokraten, die gesetzliche Einführung der Zehnstunden-Arbeit von Einzelnen erstrebt und der berühmte Macaulay verstieg sich in Vertheidigung dieses Gesetzes zu folgendem Ausspruch:

„Niemals werde ich glauben, dafs das, was eine Bevölkerung stärker, gesunder, weiser und besser macht, sie schliefslich ärmer machen kann. Ihr versucht uns zu schrecken, indem ihr uns erzählt, dafs in einigen deutschen Fabriken die jungen Leute siebenzehn Stunden

arbeiten, dafs sie dort so stark arbeiten, dafs sich unter Tausenden nicht Einer finde, der die nöthige Gröfse erreicht, um in die Armee aufgenommen zu werden, und ihr fragt, ob wir uns, wenn wir dieses Gesetz annehmen, gegen derartigen Mitbewerb zu halten vermögen. Ich lache über den Gedanken an solche Concurrenz. Wenn wir jemals genöthigt sein sollten, die erste Stelle unter den Handelsvölkern abzutreten, so werden wir sie nicht an ein Geschlecht entarteter Zwerge, sondern an irgend ein, an Körper und Geist hervorragend kräftiges Volk abtreten."

Auf die Unwahrheiten und Uebertreibungen in dieser Aeufserung wollen wir nicht eingehen. In den Kreisen der englischen Fabricanten haben aber wesentlich andere Ansichten Platz gegriffen, seitdem die Industrieen anderer Länder, namentlich Deutschlands, sich der ihrigen ebenbürtig gezeigt haben und die Erzeugnisse Englands mit immer gröfserem Erfolg auf dem Weltmarkt zurückdrängen. Seit jener Zeit hat es im Parlament, in öffentlichen Versammlungen und in Fachzeitungen an Klagen nicht gefehlt, welche den Rückgang und die schwierige Lage der englischen Industrie zum grofsen Theile der in England eingeführten kurzen Arbeitszeit zuschreiben.

Die Berufung des Antragstellers auf England ist demgemäfs auch nicht geeignet, die Nothwendigkeit gesetzlicher Einschränkung der Arbeitszeit Erwachsener zu erhärten.

Von den Vertretern des Maximalarbeitstages findet Berufung auch auf die Gesetzgebung der Vereinigten Staaten und den dort angeblich eingeführten Achtstunden-Arbeitstag statt. Dort handelte es sich aber, dem auf Herabsetzung der täglichen Arbeitszeit gerichteten Hauptstreben der Arbeiterbewegung gegenüber, mehr um ein Beschwichtigungsmittel, als um einen praktisch greifbaren Erfolg.

Ursprünglich forderten die Arbeiter einen 10stündigen Arbeitstag; nachdem sie denselben thatsächlich und theilweise gesetzlich — unter welchen Cautelen wird sich ergeben — erreicht hatten, gingen sie zur Forderung einer 8stündigen Arbeitszeit über. Diese Steigerung mufs für den ganzen Entwicklungsgang dieser Frage im Auge behalten werden.

Die Arbeiterschutz-Gesetzgebung gehört zur Machtbefugnifs der Einzelstaaten. Die Union war nur insofern competent, als es sich um die Arbeiter der Staatswerkstätten handelt, und nur in dieser Beziehung hat die Union bisher eine Arbeiterschutz-Gesetzgebung erlassen, welche freilich für die Einzelstaaten vielfach bestimmend gewesen ist.

Schon 1840 ordnete der Präsident Buren durch Decret an, dafs in allen öffentlichen Werken das System der Zehnstundenarbeit eingeführt werden solle. Damit war für die Arbeiter der Regierungsbetriebe der Arbeiterforderung entsprochen. Diese Bestimmung blieb aber nur bis 1844 in Kraft, dann wurde sie mehrfach geändert durch Verlängerung der Arbeitszeit um eine Stunde. Im Jahre 1861 wurde jenes Decret gänzlich aufgehoben und durch die Bestimmung ersetzt, die „allgemein übliche" Arbeitszeit der Privatwerkstätten solle auch für die Regierungsbetriebe mafsgebend sein. Die Arbeiter strikten, doch kam ein beide Theile befriedigender Vergleich nach einwöchentlicher Dauer des Strikes zustande. Inzwischen hatten die Führer der Arbeiterbewegung in den sechsziger Jahren die Forderung des 8stündigen Normalarbeitstages erhoben und sie erreichten einen anscheinend erheblichen Erfolg, indem durch Gesetz vom 25. Mai 1868 das Achtstundensystem für alle Werkstätten der Unionsregierung eingeführt wurde. Das Gesetz bestimmte,

> „dafs 8 Stunden für alle Tagelöhner, Fabrikarbeiter und Handwerker, welche durch oder für die Regierung der Vereinigten Staaten beschäftigt werden, einen legalen Arbeitstag bilden sollen."

Die erste Folge dieses Gesetzes war, dafs die Bundesbeamten die Löhne aller Arbeiter um ein Fünftel des früheren Betrages herabsetzten. Dieses erste Ergebnifs verleiht der Unions-Gesetzgebung besonderes Interesse; um dasselbe dreht sich die fernere Entwicklung. Die Lohnherabsetzung rief allerdings einen erbitterten Widerstand der Arbeiter hervor. Infolge desselben erklärte der Präsident Grant durch Verordnung vom 26. Mai 1869 jede solche Lohnherabsetzung für ungesetzlich und durch Gesetz vom Jahre 1872 wurde sogar angeordnet, dafs der bis zur Verordnung von 1869 gekürzte Lohnbetrag den Arbeitern aus der Staatskasse nachgezahlt wurde. Damit war die Sache aber keineswegs beendigt.

Die Bestimmung des Gesetzes von 1868 war von Anfang an niemals streng durchgeführt; das beweisen fortdauernd den Congrefs beschäftigende Petitionen, welche die Bundesbeamten anklagen, das Gesetz verletzt zu haben. Im Jahre 1876 gelangte die Sache zur Entscheidung vor den Ober-Gerichtshof der Union. Diese Entscheidung besagte, das Congrefsgesetz von 1868 sei nur eine Vorschrift der Ver. Staaten an ihre Agenten, aber keineswegs ein Vertrag mit den Arbeitern; es stehe also den Beamten frei, auch Tagewerke von längerer oder kürzerer Dauer zu vereinbaren.

Die Arbeiter hatten also ein Gesetz, welches die 8stündige Normalarbeitszeit für die Unionswerkstätten festsetzte; thatsächlich aber war dasselbe durch die Entscheidung des höchsten Gerichtshofes annullirt; denn Rechte konnten sie aus demselben nicht herleiten.

Dementsprechend erliefs das Marinedepartement 1878 ein Circular mit der Ankündigung, dafs das Departement Arbeiter (Handwerker, Heizer, Werkführer und Tagelöhner) zwar für eine Arbeitszeit von 8 Stunden annehmen, jedoch allen Arbeitern, welche sich für zehnstündige Arbeitszeit verpflichten, eine verhältnifsmäfsige Lohnerhöhung zubilligen würde. Der Flottensekretär befragte den Attorney-General betreffs der Legalität dieser Anordnung, ob dieses Circular mit dem Unionsgesetze von 1868 sich im Einklang befinde. Der Befragte antwortete, das Unionsgesetz normire die Dauer einer Tagesarbeit nur für den Fall, dafs ein anderweitiges Abkommen nicht getroffen werde, verbiete aber nicht Verträge über Festsetzung einer andern Arbeitszeit.

Das Repräsentantenhaus hat sich inzwischen mehrfach, zuletzt 1880, mit Resolutionen und Anträgen seiner Mitglieder und Comités zu befassen gehabt, welche Durchführung des Achtstundensystems und Verbot jeder Lohnherabsetzung für die Regierungswerkstätten bezweckten, es hat auch mehrfach dahingehende Beschlüsse gefafst, die jedoch stets vom Senat abgewiesen, bezw. nicht berücksichtigt worden sind.

Demnach steht in bezug auf die Unionsgesetzgebung die Sache zur Zeit so, dafs das Achtstundengesetz von 1868 zwar besteht, aber auf Grund obergerichtlicher Entscheidungen nicht ausgeführt wird, und dafs trotz der Klagen, die von Zeit zu Zeit seitens der Arbeiter erhoben werden, die Bundesbeamten an der Nichtbeachtung des fraglichen Gesetzes weder behindert, noch wegen einer solchen bestraft werden können.

Aus den Erfahrungen der Unionsgesetzgebung, die nicht einmal thatsächlich die Regelung der Arbeitszeit für die Regierungswerkstätten erreicht hat, dürfte sich daher kaum etwas für die gesetzliche Regelung der Arbeitszeit erwachsener Männer anführen lassen.

Mit Rücksicht auf die Zweifel an der Möglichkeit der Durchführung weist der Antragsteller selbst auf den Einwand hin, nach welchem sein Maximalarbeitstag als eine „schablonenhafte Regulirung“ angefochten wird. Eine solche würde aber in der That stattfinden, wenn die gleiche Maximalgrenze der Arbeitszeit für alle Arbeiter und für alle Arten der Betriebe gezogen werden sollte.

Es wird in einem Betriebe die Gesundheit des Arbeiters gefährdet, oder die Leistungsfähigkeit als erschöpft gedacht werden können bereits nach einer sechsstündigen Arbeitszeit, während beides in anderen Betrieben vielleicht noch nicht nach einer zwölfstündigen Arbeitsleistung zu befürchten ist. Es werden auch das Lebensalter — selbst bei erwachsenen Männern —, Familienverhältnisse und andere, in der Person des einzelnen Arbeiters begründete Umstände vom Standpunkte der Humanität, der Sittlichkeit und des Familienlebens bezüglich der Sache sehr verschiedene Auffassungen zulassen. Ferner mufs beachtet werden, dafs jede Veränderung der Conjunctur, jede neue Erfindung andere Arbeitsverhältnisse für die Industrie schaffen kann, welche sich für dieselben vorübergehend oder dauernd anders einrichten mufs.

Hinsichtlich der Ueberstunden wird die Macht der Thatsachen nicht durch die Bemerkung des Antragstellers entkräftet, dafs er zahlreiche Fabriken kenne, „die grundsätzlich nie über die Normalarbeitszeit hinaus arbeiten lassen.“ Die übergrofse Mehrzahl der industriellen Betriebe wird ohne zeitweise Ueberstunden nicht bestehen können.

Aus der grofsen Zahl der vielfach verschiedenen, die Nothwendigkeit bedingenden Verhältnisse nur einige Beispiele. Der Arbeitgeber mufs oft mit schwerer Sorge und grofsen eigenen Opfern Arbeit schaffen, nur um seinen Arbeitern das ganze Jahr über Lohn und Brod geben zu können; da sollte er wohl auch das Recht haben zu verlangen, dafs, wenn die Arbeit drängt, wenn durch Uebernahme schnell auszuführender Aufträge von den Opfern etwas einzuholen, ein angemessener Gewinn zu erzielen ist, der Arbeiter etwas mehr als gewöhnlich leiste.

Die Berechtigung der „Saison-Industrieen“ scheint der Antragsteller, nach der Art seiner Anführung, überhaupt nicht gelten zu lassen; dennoch giebt es eine grofse Anzahl von Betrieben, die, ihrer Natur nach, während längerer Perioden des Jahres nur schleppend in Gang erhalten werden können. Nur durch volle Ausnutzung gewisser, verhältnifsmäfsig kurzer Zeitabschnitte, in denen sich freilich Nachfrage und Arbeit und damit die Ansprüche an die Leistungen der Arbeiter zu aufserordentlicher Höhe steigern, können solche Industrieen bestehen und diese weiten Arbeitsgebiete den Arbeitern gesichert werden. Fast ausnahmslos gehen nüchtern und praktisch denkende, von socialdemokratischen Ideen noch nicht vergiftete Arbeiter auch gerne auf solche erhöhte Anforderungen ein; denn diese werden ja auch, und häufig besser bezahlt, als die Arbeiten während der gewöhnlichen Tagesstunden. Der Verdienst durch Ueberstunden bildet aber in den Etats der meisten Arbeiterfamilien einen stehenden unentbehrlichen Posten. Wird dem Arbeiter zur Erlangung desselben die Fabrik verschlossen, so liegt die Gefahr vor, dafs er sich in der als Freistunden gedachten Zeit anderen, vielleicht noch schwereren und unfruchtbareren Beschäftigungen zuwendet.

Von den Vertheidigern des schablonenhaften Maximalarbeitstages wird entgegnet, dafs jenen vielfachen Nothwendigkeiten durch Annahme weiterer Arbeitskräfte wohl begegnet werden könnte. Dabei werden aber die vorhandenen

Thatsachen und die praktische Gestaltung der Verhältnisse gänzlich übersehen. Solche überzählige, jeden Augenblick disponible Arbeiter sind meistens nicht vorhanden, wenn aber, dann gewöhnlich nur in ungenügender Qualität. Die Betriebsmittel — Räume, Maschinen — reichen meistens nur für die gewöhnliche Arbeiterzahl aus; eine Erweiterung und Vermehrung derselben ad hoc würde aber in den meisten Fällen entweder unrentabel sein, oder eine dauernde, zur Ueberproduction führende Vergröfserung der Betriebe bedeuten. Endlich würde, da nach Aufhören der Nothwendigkeit die zur Aushülfe angenommenen Kräfte wieder entlassen werden müfsten, eine mit grofsen wirthschaftlichen Nachtheilen, besonders für die Arbeiter selbst, verbundene Unregelmäfsigkeit der Beschäftigung in weite Kreise der Arbeiterbevölkerung getragen werden.

Der Antragsteller behauptet nun freilich, dafs er ein gewisses Bedürfnifs, Ausnahmen zu machen, „gerne anerkenne" und dafs demselben auf doppeltem Wege begegnet werden könne; „einmal, indem man der Aufsichtsbehörde das Recht des Dispens giebt," wie bei der betreffenden österreichischen und schweizerischen Gesetzgebung. Die Aufstellung des schweizerischen und österreichischen Gesetzes bezüglich Handhabung des Maximalarbeitstages als für Deutschland nachahmenswerthes Beispiel wird als gänzlich verfehlt erscheinen müssen, wenn unsere Darlegungen der betreffenden Verhältnisse ohne Voreingenommenheit geprüft werden.

Als zweiten Weg bezeichnet der Antragsteller die Festsetzung der Ausnahmen in dem Gesetze selbst, und er verweist als Beispiel auf den von ihm eingebrachten Eventualantrag.

Wir erwähnten bereits, dafs der Antragsteller, im Falle der Ablehnung seines Hauptantrages — Artikel II von Nr. 22 der Drucksachen — einen Unterantrag — Nr. 23 der Drucksachen — eingebracht hat, durch welchen festgesetzt werden soll, dafs die Arbeitszeit in Textilfabriken die Dauer von elf Stunden täglich nicht überschreiten darf.

Dieser Unterantrag enthält in seinen 14 Paragraphen nicht weniger als 6, welche die Ausnahmen feststellen, in denen eine längere Arbeitszeit zulässig sein soll. Eine Abweichung von der gesetzlichen Regelung soll stattfinden bezüglich der Hülfsarbeiten; wenn Naturereignisse oder Unglücksfälle den Betrieb gestört haben: wenn freiwillig eine Zeit lang eine kürzere, als die elfstündige Arbeitszeit eingehalten wurde; wenn wegen flauen Geschäftsganges um zwei Stunden weniger gearbeitet worden ist; in einzelnen Abtheilungen der Fabrik, wenn die normale Beschäftigung wenigstens der doppelten Anzahl von Arbeitern in anderen Abtheilungen derselben Fabrik davon abhängig ist. Endlich soll die Ortspolizeibehörde im ganzen für 6 Tage, die höhere Verwaltungsbehörde für 18 Tage je in einem Jahre Ueberarbeit bis zu zwei Stunden täglich gestatten dürfen.

Im allgemeinen bemerken wir zu diesem Unterantrage, dafs die Berichte der Fabrikinspectoren eine solche Ausnahmemafsregelung der Textilindustrie nicht rechtfertigen würden. Auch sagte der Abgeordnete Lohren ganz richtig im Reichstage, dafs die Textilfabriken nicht nur Webereien und Spinnereien, sondern auch Färbereien, Bleichereien, Druckereien und Kämmereien umfassen, dafs es demgemäfs keinem sachkundigen Manne einfallen werde, „alle diese Fabriken über einen Leisten schlagen zu wollen."

Bezüglich der angeführten Ausnahmen ist besonders hervorzuheben, dafs in den meisten Fällen die Mafsstäbe sowohl für die Veranlassungen, wie für die, auf Grund derselben zu gewährenden Licenzen ganz willkürlich gegriffen erscheinen.

Den Unterantrag mit seinen Bestimmungen für Ausnahmen betrachten wir aber als einen von dem Antragsteller selbst beigebrachten schätzbaren Beweis für die Undurchführbarkeit eines Maximalarbeitstages.

Durch die vorstehenden Ausführungen glauben auch wir die Berechtigung der Zweifel an der Möglichkeit der Durchführung in ergiebiger Weise dargelegt zu haben.

Der Antragsteller wendet sich dann gegen die Behauptung der Gegner des Maximalarbeitstages, dafs die mit Einführung desselben verbundene Kürzung der Arbeitszeit die Production und damit die Concurrenzfähigkeit der Industrie mindern, auch einen Ausfall am Arbeitsverdienst und somit eine Verschlechterung der Lage der Arbeiter herbeiführen würde.

Dafs sich Arbeitszeit und Arbeitsleistung nicht immer decken, kann für Handarbeit zugegeben werden, durchaus aber nicht für die Arbeiten an der Maschine, welche die Regel in den Betrieben bilden, die von dem Maximalarbeitstag getroffen werden sollen. Denn die Maschine bestimmt das Arbeitstempo, und das Arbeitsquantum entspricht fast arithmetisch genau dem Mafs der Arbeitszeit. In England hat zur Zeit der Bewegung für die starke Einschränkung der Arbeitsstunden wohl eine Täuschung insofern obgewaltet, als gleichzeitig wesentliche, die Arbeitsleistung steigernde Verbesserungen der Maschinen schnell einander folgten. Später überzeugte man sich auch in England, wie die hier angeführten Verhandlungen beweisen, dafs die kürzere Arbeitszeit bei der Maschinenarbeit auch unbedingt eine geringere Production zur Folge habe.

Der Irrthum der Vertreter des Maximalarbeitstages in dieser Beziehung ist am leichtesten

zu erkennen bei einem 24 Stunden hindurch ohne Unterbrechung in zwölfstündigen Arbeitsschichten fortgesetzten Betriebe. Wird hier, wie der Redner der Socialdemokraten im Reichstage verlangte, die Arbeitszeit auf 8 Stunden herabgesetzt, so mufs an die Stelle der doppelten die dreifache Belegschaft treten, und da die Maschinen in den 24 Stunden nur die gleiche Arbeitsmenge liefern werden, so wird die bis dahin auf zwei Arbeiter entfallende Lohnquote auf drei vertheilt werden müssen. Dieses Verhältnifs liegt für jeden wirklich Sachverständigen so klar, dafs wir auf weitere Beweisführung hier wohl verzichten können.

Die Annahme, dafs eine Kürzung der Arbeitszeit eine Verminderung des Arbeitsverdienstes nicht herbeiführen würde, dürfte aus dem soeben Gesagten gleichfalls als widerlegt erachtet werden können. Diese Annahme ist aber, wie die ganze, auf Einführung eines Maximalarbeitstages gerichtete Bewegung, socialdemokratischen Ursprunges, die Befürworter des Maximalarbeitstages in anderen Parteien haben sich in dieser Beziehung lediglich der Socialdemokratie angeschlossen; daher sei es uns gestattet, diesen Punkt etwas eingehender zu erörtern.

Die Führer der Socialdemokraten brauchten den Normalarbeitstag als Agitationsmittel; sie versuchten denselben ihren Anhängern werthvoll zu machen, indem sie die Sache so darstellten, dafs die gleiche Arbeitszeit für Alle, durch welche auch der gleiche Lebensgenufs für Alle bewirkt werden sollte, nicht nur die Erhaltung des derzeitigen Lohnes, sondern eine Erhöhung desselben herbeiführen würde. Die dabei angewendete Argumentation sollte beweisen, dafs durch Verkürzung der Arbeitszeit zur Herstellung der gleichen Menge von Producten mehr Arbeiter beschäftigt werden müfsten, dafs dann das Angebot von Arbeit sinken und die Nachfrage nach Arbeitern steigen werde, dafs somit die Minderung der Arbeitszeit eine Steigerung der Löhne ergeben müsse.

Diese Beweisführung widerspricht vollständig der Behauptung des Antragstellers und seiner Genossen, dafs die Kürzung der Arbeitszeit die Gröfse der Production nicht beeinflusse.

Mit ihrer Beweisführung setzt sich jedoch auch die Socialdemokratie in scharfen Gegensatz zu ihrem hauptsächlichsten Agitationsmittel, dem »ehernen Lohngesetz«.

Die Beweisführung der Socialdemokratie ist aber falsch. Würde beispielsweise die Arbeitszeit von 12 auf 10 Stunden — letzteres beantragten die Socialdemokraten — herabgesetzt, so würde dies eine Verkürzung um $^1/_6$ bedeuten. Wenn nun mit dem gleichen Arbeiterpersonal nicht $^1/_5$ weniger producirt werden soll — wir sprechen selbstverständlich hier nur von Maschinenarbeit — so müfste zur gleichen Herstellung der gleichen Menge von Producten $^1/_5$ Arbeiter mehr eingestellt werden. In letzterem Falle würde der Unternehmer bei gleicher Lohnhöhe $^1/_5$ Mehr an Arbeitslohn für die gleiche Productionsmenge zu zahlen haben. Er würde demgemäfs den Preis seiner Erzeugnisse um $^1/_5$ des bisher darin enthaltenen Arbeitslohnes erhöhen, oder, wenn er dies nicht durchsetzen kann, den Lohn um $^1/_5$ herabsetzen müssen.

Wo der auswärtige Wettbewerb in Frage kommt, wird der Unternehmer aber sicher die Preissteigerung nicht durchsetzen können. Die in Frage kommende Preiserhöhung würde daher zunächst den Verlust unseres Exportes bedeuten; aber auch auf dem inländischen Markte würde der Unternehmer genau um so viel schlechter gegen die ausländische Concurrenz gestellt werden, als sein im Preise enthaltener Antheil am Arbeitslohn steigt.

Bei den vielfach bekannten ungenügenden Ergebnissen unserer industriellen Betriebe bedarf es keines weiteren Beweises, dafs in Zeiten, in denen die Möglichkeit der Production und des Absatzes häufig genug von Pfennigen abhängt, es nicht möglich ist, die Erhöhung der Lohnquote von dem Kapital- oder Unternehmergewinn abzuziehen. Der deutsche Arbeitgeber würde daher gezwungen sein, entweder der Concurrenz zu weichen und den Betrieb einzustellen, oder mehr Arbeitskräfte, aber gegen entsprechend geringeren Lohn, einzustellen.

Beide Folgen der Einführung des Maximalarbeitstages würden für die Arbeiter gleich verhängnifsvoll sein.

Wollte der Unternehmer aber mit der gleichen Arbeiterzahl fortarbeiten und, der gekürzten Arbeitszeit gemäfs, $^1/_5$ weniger produciren, so würde keine vermehrte Nachfrage nach Arbeitskräften entstehen. Es könnte nun zwar angenommen werden, dafs bei der verminderten Production und gleichbleibenden Nachfrage die Preise steigen würden. Das hierin liegende Moment für eine Lohnerhöhung würde aber Ausgleichung finden, einmal in dem Umstande, dafs der Arbeiter dann auch seine Bedürfnisse theurer bezahlen müfste, ferner aber in der gröfseren Concurrenzfähigkeit des Auslandes auf unseren und den fremden Märkten. Dadurch würde unsere Production zurückgedrängt und demgemäfs das Arbeitsquantum verkleinert, also ein Moment für Kürzung des Lohnes geschaffen werden.

Diese Umstände machen also die Erwartung der Socialdemokratie, dafs die Kürzung der Arbeitszeit die Frage nach Arbeit mehren würde, ebenso hinfällig, wie die Behauptung der sonstigen Freunde des Maximalarbeitstages, dafs ein Minderverdienst nicht eintreten würde. Die humanitären Absichten der Letzteren würden damit auch zunichte werden; denn unzweifelhaft würde das

Sinken der Lohnsätze die wirthschaftliche Lage der Arbeiter verschlechtern, und der zugedachte Schutz würde zur schweren Benachtheiligung werden.

Im übrigen müfste die in Rede stehende Mafsregel die Industrieen sehr verschieden treffen, je nachdem der Antheil gröfser oder kleiner ist, den der Arbeitslohn in dem Verhältnifs zu den sonstigen Herstellungskosten beträgt. Die generelle Einführung des Maximalarbeitstages würde demgemäfs in ihrer Wirkung auch ungerecht sein.

Der für Alle gleiche Maximalarbeitstag würde aber diejenigen Betriebe besonders schwer treffen, welche mit ihren Betriebsmitteln und sonstigen Einrichtungen nicht ganz auf der Höhe der Zeit stehen und ihre Concurrenzfähigkeit mit den besteingerichteten Anlagen nur mit Hülfe einer etwas längeren Arbeitszeit erhalten können. Es könnte angeführt werden, dafs solche Betriebe überhaupt keine Existenzberechtigung haben. Die Concentration der Industrie in verhältnifsmäfsig wenigen durchaus kapitalkräftigen Händen, ein durch den Ruin der Schwächeren unaufhaltsamer Vorgang, würde jedoch wirthschaftliche und sociale Nachtheile im Gefolge haben, die weiter darzulegen hier nicht erforderlich sein dürfte.

Der Antragsteller behauptet ferner, dafs der generell eingeführte Maximalarbeitstag die Ueberproduction in wohlthätiger Weise einschränken würde, und er weist dabei auf die in verschiedenen Industrieen hervorgetretenen Bestrebungen hin, die Production zu mindern.

Wir erwidern, dafs nicht in allen Industrieen Ueberproduction stattfindet, und dafs auch, wo solche vorhanden ist, eine gesetzliche, durch Einführung des Maximalarbeitstages erzwungene Minderproduction schwere Ungerechtigkeiten bedingen würde. Denn wenn auch in einem Industriezweige zu viel producirt wird, so giebt es immer eine Reihe von Industriellen, die trotzdem die Erzeugnisse ihrer vollen Production leichter absetzen, als ihre Concurrenten, weil sie entweder durch bessere Qualität ihrer Fabricate, oder durch gröfsere Rührigkeit, Umsicht und Geschäftskenntnifs einen Vorsprung gewinnen. Hierin liegt wohl der wesentlichste Grund für die Mifserfolge aller bisherigen industriellen Vereinigungen, welche sich die gleichmäfsige Verminderung der Production als Ziel steckten.

Ob der neuere Vorgang in der Kohlenindustrie des Ruhrgebiets, auf welchen sich der Antragsteller beruft, von Erfolg begleitet sein wird, läfst sich durchaus noch nicht übersehen.

Wir wollen nicht in Abrede stellen, dafs auch Formen gefunden werden können, bei deren Anwendung eine als nothwendig erkannte Minderung der Production zu erreichen ist, ohne die freie Bewegung der Einzelnen in Ausnutzung ihrer besonderen Chancen einzuengen. Die Verfolgung dieser Aufgabe wird jedoch immer Sache der vollkommen freien Vereinbarung sein und bleiben müssen.

Daher nehmen wir an, dafs es nicht die Aufgabe der Gesetzgebung sein kann, wenn auch nur indirect durch Einführung des Maximalarbeitstages, auf eine Minderung der Production einzuwirken; denn solche Einwirkung würde die Unternehmer ungleich und daher ungerecht treffen.

Der Antragsteller geht aber noch weiter, indem er, nach Einführung des Maximalarbeitstages, die Berufsgenossenschaften berechtigen will, eine weitere Herabsetzung der Arbeitszeit zu beschliefsen. Der Abgeordnete Dr. Buhl will die Berufsgenossenschaften nur zur Mitwirkung bei Beseitigung der Mifsstände einladen, die sich nach den Berichten der Fabrikinspectoren herausgestellt haben.

Viel weiter ging der Abgeordnete Lohren. Er, und wie er versichert, auch seine Parteigenossen wollen die Regelung der Production durch die Berufsgenossenschaften, und sie legen einer solchen Function hervorragende Bedeutung bei, „weil auf diesem Wege mit der Zeit auch eines der grofsartigsten Probleme gelöst werden dürfte, die es überhaupt giebt: das Problem, den Arbeitern eine Garantie für Beschäftigung, eine Sicherheit gegen gänzliche Arbeits- und Brodlosigkeit, ein gewisses Mafs des Rechtes auf Arbeit zu gewähren".

Es ist selbstverständlich, dafs wir auf dieses durch die Berufsgenossenschaften zu lösende „Problem" vor näherer Darlegung desselben nicht eingehen können. Auch inwieweit diese Körperschaften sich dazu eignen oder nicht eignen, die von dem Antragsteller und dem Abgeordneten Dr. Buhl ihnen zugewiesenen speciellen Functionen zu erfüllen, wollen wir hier nicht näher erörtern.

Wir müssen uns aber entschieden gegen jede Erweiterung der Competenzen der Berufsgenossenschaften über die Grenzen der ihnen durch Gesetz zugewiesenen Befugnisse hinaus aussprechen.

Zu dieser Zurückweisung werden wir durch verschiedene Erwägungen veranlafst. Es mögen die in diesen Körperschaften zusammengefafsten Berufsgenossen bezüglich der Unfallversicherung der Arbeiter durch dieselben Interessen vereinigt werden, in wesentlichen anderen Beziehungen ist diese Interessengemeinschaft nicht vorhanden. In Rheinland und Westfalen sind beispielsweise grofse Hochofenwerke, Giefsereien, Maschinenfabriken und kleinste Schleifer, Messerschmiede und dergl. mit ein bis zwei Arbeitern, welche auf die Ausnutzung geringer Wasserkräfte angewiesen sind, in einer Berufsgenossenschaft vereinigt. Die Interessen dieser Betriebe dürften

gerade bezüglich der vorerwähnten Aufgaben weit auseinandergehen und ein erzwungenes Zusammenwirken könnte nur mit Vergewaltigung des einen oder andern Theiles enden.

Ferner ist anzunehmen, dafs die Erweiterung ihrer Competenzen die Berufsgenossenschaften an Erfüllung der ihnen gesetzlich obliegenden grofsen und bedeutungsvollen Verpflichtungen behindern würde.

Endlich ist, nach Mafsgabe des Unfallversicherungsgesetzes, die Verwaltung der Berufsgenossenschaften nicht in die Hände von Beamten, sondern in die der Industriellen selbst gelegt. Sie erfüllen diese Verpflichtung, durch welche sie bereits jetzt aufserordentlich in Anspruch genommen werden, im Ehrenamt, und dieses System hat sich als richtig und als segensreich für die Sache erwiesen. Sollten jedoch die Berufsgenossenschaften mit Obliegenheiten über die jetzt ihnen zugewiesenen Verpflichtungen hinaus in Anspruch genommen werden, dann würde eine schematische Verwaltung durch Beamte eingeführt werden müssen; die Mitwirkung der Industriellen selbst würde damit ausgeschlossen sein. Dann würden es aber nicht mehr dieselben Körperschaften sein, deren Befugnisse man, gegen unsere Absicht und diejenige der meisten Berufsgenossenschaften selbst, so wesentlich erweitern möchte.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, dafs der Antragsteller bereits erklärte, sich mit dem Maximalarbeitstag von 11 Stunden nicht begnügen zu wollen; er äufserte, dafs mit der Nothwendigkeit organischer Entwicklung dieser zu einer zehneinhalb- bis zehnstündigen Arbeitszeit führen würde.

Wir haben bereits eingangs darauf hingewiesen, dafs die Einführung eines Maximalarbeitstages den Streitigkeiten um die Dauer der Arbeitszeit nicht Einhalt thun, vielmehr den Socialdemokraten Veranlassung zu nur noch stärkerer Anfachung dieser Kämpfe geben würde. Der Antragsteller bewegt sich, wie man sieht, mit den Socialdemokraten auf demselben Boden. Dafs hier anscheinend eine Schraube ohne Ende gegen die Industrie in Bewegung gesetzt werden soll, mufs weiter als Grund gegen die Einführung des Maximalarbeitstages gelten.

Gegen die Stimmen der extremen Parteien, jedoch mit der vollen Zustimmung und unter freudiger Mitwirkung der Arbeitgeber, ist bereits Grofses zur Förderung des Wohles der arbeitenden Klassen geschehen. Damit ist der Weg vorgezeichnet, auf dem, wenn erforderlich, auch weiter zu gehen ist. Wir meinen aber, dafs es falsch ist, wesentlich um einer, wenn auch immerhin starken Strömung Rechnung zu tragen, jedoch unter Nichtachtung sehr bedeutender anderer Interessen und unter der augenscheinlichen Gefahr, den Arbeitern selbst am meisten zu schaden, sich einer Sache anzunehmen, die der Socialdemokratie als vornehmstes Agitationsmittel gedient hat und selbst im Falle der Gewährung fortdauernd dienen wird.

Aus den angeführten Gründen müssen wir uns daher gegen jede gesetzliche Beschränkung der Arbeitszeit erwachsener Männer aussprechen. Wir thun das in der Ueberzeugung, dafs es gelingen wird, die an sich nicht mehr zahlreichen Mifsstände auf diesem Gebiete auch in anderer Weise zu beseitigen. (Schlufs folgt.)

Die Erhöhung der Getreidezölle.*

Das Drängen der Vertreter der Landwirthschaft auf abermalige Erhöhung der Getreidezölle und die, mit Rücksicht auf die Speculation etwas unvorsichtige, Versicherung des Regierungsvertreters, dafs dieses Verlangen bei der Regierung eine wohlwollende Aufnahme finden werde, hat die Eventualität dieser Erhöhung in den Vordergrund der Betrachtung gedrängt, wenn auch einstweilen aus taktischen oder geschäftsmäfsigen Rücksichten davon Abstand genommen ist, noch in dieser Session und neben der Branntweinsteuer diesen Gegenstand zur Vorlage zu bringen.

Wir haben seiner Zeit der Einführung von Getreidezöllen zugestimmt, weil wir den Schutz der wichtigsten Landesproduction für eine Pflicht der Gesetzgebung halten, der gegenüber das Bedenken, ein wichtiges Nahrungsmittel im Preise zu steigern, bei genauerer Betrachtung zurücktreten mufste. Wir haben auch später der Verdreifachung des Zolles nicht widerstreben mögen, weil der Nothstand der Landwirthschaft immer gröfsere Dimensionen angenommen hat und man sich von einem so bedeutenden, 18 bis 24 % betragenden Zollschutz eine zweifellose Wirkung auf den Preis des inländischen Getreides versprach.

* Wir bringen diesen uns von geschätzter Seite zugehenden Artikel, ohne uns jedoch mit allen in demselben gemachten Ausführungen einverstanden zu erklären. *Die Redaction.*

Seitdem sind Jahre verstrichen, und es hat sich die vollständige Wirkungslosigkeit auch dieses Zolles auf den Marktpreis herausgestellt. Wir vermögen zur Zeit von einer weiteren Erhöhung dieses Zolles ebensowenig preisschützende Wirkung zu erwarten wie von dem jetzigen Satz und wir würden eine Erhöhung sogar für einen doppelten Fehlgriff halten, weil eine solche der Regierung eine aufserordentliche Finanzquelle erschliefsen würde, die von vornherein nicht beabsichtigt war, sich im Jahre 1880 bei 10 ℳ pro Tonne auf etwa 13 Millionen Mark belief, zur Zeit infolge der Verdreifachung des Zolles bereits auf 30 Millionen gestiegen ist und sich offenbar bei weiterer Erhöhung des Zolles abermals entsprechend steigern würde. Wer aber die Natur und die Zähigkeit preufsischer und deutscher Finanzmänner auch nur oberflächlich kennt, wird zugeben, dafs ein solcher ebensowenig wie die selige Danaë geneigt sein wird, einen so reichen, ihm plötzlich und ohne sein Zuthun von so unerwarteter Seite her zuströmenden goldenen Regen ohne Compensation wieder verschwinden zu machen. Ein solcher Verzicht des Fiscus aber ist nöthig, wenn der ursprünglich beabsichtigte, durch zolltechnische Unzulänglichkeiten verunglückte Versuch, einen Zollschutz für Getreide herzustellen, realisirt werden soll. Das Reichsschatzamt aber ist zur Zeit an der Aufrechterhaltung der jetzigen Sachlage schon mit 30 Millionen im Jahr interessirt, es ist nicht richtig, dafs diejenigen, die eine Reform derselben wollen, dieses Interesse von 30 auf 50 oder 60 Millionen Mark zu steigern beantragen! Man mufs sich aufserdem gegenüber dieser derzeitigen Sachlage, bevor man mit dem Vorschlag einer abermaligen Zollerhöhung vorgeht, doch zunächst die Frage vorlegen: „Wie kommt es denn, dafs der Zoll beim Getreide bislang nicht protectionistisch wirkt, der doch bei Textilfabricaten, Eisenwaaren etc. etc. seine schützende Wirkung nicht versagt?“ Wir finden die Erklärung dieser sonderbaren Erscheinung lediglich in dem Umstande, dafs die Gesetzgebung resp. Verwaltung in der Gewährung von Zollrückvergütung bei Ausfuhr von Mehl einen sehr folgenreichen Schritt zu weit gegangen ist.

Principiell bildet die Rückgewährung des Eingangszolls auf Rohproducte oder Halbfabricate beim Export daraus gefertigter Fabricate für uns von jeher eine selbstverständliche Voraussetzung und Vorbedingung einer jeden gedeihlichen Schutzzollpolitik, und wird, zolltechnisch richtig behandelt, die Wirkung des Zolls nicht beeinträchtigen.

Der Schritt, der hier zu weit gethan worden ist, besteht darin, dafs man bei Getreideimporten einer- und Mehlexporten andererseits den Nachweis der Identität gänzlich hat fallen lassen und den Zoll zurückgewährt, so wie der Nachweis des Exportes einer entsprechenden Quantität Mehl erbracht wird, gleichviel, ob dasselbe wirklich aus importirtem oder aus einheimischem Getreide gemahlen war. Würde der Nachweis der Identität festgehalten worden sein, so würden die Mühlen nur für dasjenige ausländische Getreide Zollbefreiung gehabt haben, welches sie wirklich für das Ausland gemahlen hätten; mit der Verzichtleistung auf die Identität kommen neue Elemente von sehr verschiedener Wirkung hinzu.

Um gutes backfähiges Weizenmehl z. B. herzustellen, wird in den meisten Jahren dem harten und geringwerthigeren deutschen Weizen der kleberreichere südrussische, ungarische, amerikanische, indische etc. Weizen zugesetzt, Qualität der Jahresernte und Preis bestimmen die Höhe des Procentsatzes der Beimischung. In den letzten Jahren genügte ein Fünftel fremden Zusatzes zum deutschen Landweizen, um ein auf dem internationalen Markte concurrenzfähiges Mehl herzustellen. Ein Mühlenetablissement nahe an der Zollgrenze führt nun z. B. 1000 Sack (= 100 Tonnen) fremden Weizens mit Vorbehalt der Wiederausfuhr von Mehl ein, kauft 800 Sack einheimischen Weizens hinzu, mischt letzteren mit 200 Sack des importirten, führt das daraus ermahlene Mehl gegen volle Steuerrückvergütung (von beiläufig 3000 ℳ) ins Ausland und hat auf diese Weise die noch vorhandenen 800 Sack ausländischen Qualitätsweizen zollfrei für die Verwendung im Inland. Mit diesem zollfreien Weizen drückt es den Preis des einheimischen Weizens bis unter den internationalen, indem es sagt: „dieser vorzügliche Qualitätsweizen kostet mich 160 ℳ pro Tonne, es kann mir nicht einfallen, hier für den geringwerthigeren Landweizen mehr oder auch nur ebensoviel zu zahlen, ich gebe nur 150 ℳ“. Auf diese Weise steht der deutsche Weizen nicht nur trotz, sondern gerade wegen des Zollschutzes von 3 ℳ unter dem fremden, ja der jetzige höhere Zoll drückt im Gegentheil stärker, als es der geringere vor 1885 vermochte, denn wenn bei einem Zollschutz von 10 ℳ pro Tonne unter Anwendung obiger Manipulation der Speculant, der vier Fünftel des ausländischen Getreides zollfrei im Lande behält, seinem Concurrenten im Binnenland, der (wegen der doppelten Fracht des Getreides von der Grenze und des Mehls nach derselben) jenes Geschäft nicht machen kann, um 8 ℳ pro Tonne also 800 ℳ pro 1000 Sack vor war, so kommt derselbe jetzt bei Verdreifachung des Zolls auch um das Dreifache, also 2400 ℳ, vor. Deshalb freuen sich zur Zeit, wie wir aus guter Quelle wissen, die Müller an der Ostsee sehr über die Agitation für Erhöhung der Getreidezölle. Sie hoffen nach deren Einführung mit ihrem

Mehl „bis an den Rhein“ vordringen und den dortigen Mühlen „die Zähne zeigen zu können“, denn es wird ja natürlich von dem Punkt ab für die weiter landeinwärts gelegenen Mühlen das Geschäft unrentabel, wo die Hin- und Herfracht die Höhe des umgangenen Zollbetrages von 24 ℳ pro Tonne, oder 240 ℳ pro Doppellader, übersteigt. Ein Doppellader Getreide oder Mehl fährt für 240 ℳ rund 500 km weit, da Getreide ca. $^1/_2$ mal schwerer ist als Mehl, würde also eine Entfernung von 300 km von der See oder der Zollgrenze erst die äufsersten Punkte resp. den Rayon bezeichnen, innerhalb dessen das Geschäft sich noch machen läfst. Die in demselben gelegenen Mühlenetablissements machen nun mit ihrem billigen und guten Mehl den im Innern des Landes liegenden Mühlen eine schwer zu überwindende Concurrenz, benachtheiligen damit zunächst allerdings den Müller im Binnenlande, aber sie drücken dadurch auch den Weizenpreis des Landes, denn es ist einleuchtend, dafs der Müller des Binnenlandes den Weizen nicht theuer bezahlen kann, wenn er überall billigen Mehlpreisen begegnet.

Unter diesen Umständen erscheint also eine Zollerhöhung nicht rathsam. Nach unserer Auffassung würde die Wiedereinführung des Identitätsnachweises schon ausreichen, um die Wirkung der Getreideschutzzölle herzustellen. Vielleicht aber könnte es sich empfehlen, damit gewisse Einfuhrbeschränkungen zu verbinden, indem man die Einfuhr entweder nur über bestimmte Routen, oder nur zu bestimmten Zeiten gestattete. Wenn wir z. B. nach der langjährigen Praxis der Franzosen und nach dem letzten Vorgehen von Rufsland bezüglich der Eisenzölle, nach welchem es den deutschen Import ungünstiger stellt als den englischen, und in gleicher Berücksichtigung unserer politischen und wirthschaftlichen Stellung zu Oesterreich und Italien die Getreide- und Weineinfuhr, besonders die Weizeneinfuhr an der österreichischen Grenze etwa auf der Donau oder Elbe zu Wasser eingehend, oder auch mit österreichischen resp. italienischen Ursprungserzeugnissen günstiger stellten als den Import über andere Grenzen, so würde sich dadurch für Oesterreich und Italien möglicherweise die Basis eines werthvollen Zollcartells und für Frankreich und Rufsland ein handgreiflicher Beweis dafür erbringen lassen, dafs wir weder französischen Wein, noch, wie Hr. Katkoff irrig meint, russisches Getreide „nöthig haben“. In Oesterreich sind schon sehr beachtenswerthe Stimmen laut geworden, die nach einem solchen Zollcartell rufen. *Bi.*

Inlandpreise und Auslandpreise.

In den Reichstagsverhandlungen vom 20. Mai bei Gelegenheit der Bewilligung von 36 Millionen für strategisch wichtige Bahnen, hat der Abgeordnete Websky das gewifs bescheidene und leider nur zu berechtigte Amendement gestellt, es möge in dem Gesetz „die Erwartung“ ausgesprochen werden, dafs die für die Eisenbahnen nöthigen Anschaffungen an Schienen, Wagen, Locomotiven u. s. w. „möglichst aus deutschem Material“ hergestellt würden.

Diese Erwartung ist bekanntlich bei allen civilisirten Völkern so selbstverständlich, dafs man sie gar nicht mehr ausspricht und auszusprechen braucht, nur der deutschen Volksvertretung ist es nicht erspart geblieben, diesen für das nationale Ehrgefühl ebenso wie für die nationale Arbeit empfindlichen Punkt seit 10 Jahren in ihrem Schofse fortwährend kritischen Untersuchungen unterworfen und mit haltlosen Gründen aufs eifrigste bekämpft zu sehen. „Kaufe, wie du, wenn du zahlst, wünschen wirst, gekauft zu haben“ ist ja einer der Fundamentalirrthümer der Manchestertheorie! Als ob der billigste Kauf zugleich der vortheilhafteste oder der kürzeste Weg der beste wäre!

Leider ist es nicht bei doctrinären Discussionen geblieben, sondern die Praxis ist bei manchen Gelegenheiten von diesen Doctrinen beeinflufst worden. Das ist sehr traurig, noch viel trauriger, als dafs solche Ergüsse im Reichstag überhaupt stattfinden können, ohne dafs ihnen sofort von sachkundiger Seite in der gehörigen Weise heimgeleuchtet wird. Die Industrie hat eben viel zu wenige, und manche höchst wichtige Industriebranche sogar gar keine sachverständigen Vertreter im Parlamente aufzuweisen. Die Abwehr, die Hr. Websky gegen die freihändlerischen Angriffe des Hrn. Schrader-Danzig versuchte, kann durchaus nicht als gelungen betrachtet werden, denn wenn er seine „Erwartung“ schliefslich dahin einschränkt, dafs die deutsche Regierung nur dann deutsche Arbeit nehmen soll, wenn die fremde nicht billiger offerirt wird, so hat dieselbe weder ideell noch materiell irgend welchen Werth. Jeder Fachmann weifs, und auch ein Parlamentarier wird es wissen, dafs

das Ausland bei uns vielfach mit »Kriegspreisen« submittirt, zu denen es selbst den Auftrag nur ungern und nur im äufsersten Nothfalle übernehmen würde, welche vielmehr lediglich den Zweck haben, der heimischen Industrie die Preise im Inland zu verderben, um dadurch ihre Concurrenzkraft auf dem Weltmarkte zu schmälern! Die deutsche Regierung ist auch zu verschiedenen Malen auf diese Finte hereingefallen, Hr. Schrader will sie, wie es scheint, sogar dazu verpflichten, da zu kaufen, wo sie am billigsten kauft, und Hr. Websky will ihr wenigstens die Möglichkeit lassen, die Inlandpreise mit den Auslandpreisen zu drücken oder vom Ausland zu kaufen.

Es ist eine sehr wenig liebliche Beschäftigung, alle paar Jahre in usum delphinorum die so ungeheuer einfache und nur mit Anstrengung mifszuverstehende Lehre von Inland- und Auslandpreisen zu wiederholen. Es würde vielleicht gut sein, sie in Verse zu bringen, nach dem Vorbild von panis, piscis, crinis, finis, in der Hoffnung, dafs sie in dieser ja auch dem Minderbegabten fafslichen Form leichter verdaut und behalten wird. Heute müssen wir uns darauf beschränken, einmal auseinander zu setzen, wie sich das Gewinn- und Verlustconto für den Eisenbahnfiscus bei Vergebung von Arbeit ins Ausland wirklich stellt, wenn man kaufmännisch rechnen und sich nicht blofs darauf beschränken will, eine Lection aus dem »kleinen Cobden« oder dem deutsch-freisinnigen Katechismus aufzusagen.

Vor einigen Monaten vergab die preufsische Regierung eine Lieferung von Eisenbahnschienen nach Belgien, wenn wir uns recht erinnern, wegen einer Preisdifferenz von 4 ℳ pro Tonne, um welche die Belgier die deutsche Concurrenz unterboten hatten, sie glaubte offenbar hierbei eine Ersparnifs von 4000 ℳ gemacht zu haben. Versuchen wir die Rechnung richtig zu stellen.

Belgien liefert 1000 t à 101 ℳ franco Herbesthal,

der Fiscus hat also zu zahlen . .	101 000 ℳ
die deutsche Industrie verlangte durchschnittlich	105 000 „
also mehr	4 000 ℳ

Zur Herstellung von 1000 t Schienen bedarf man aber das acht- bis zehnfache Gewichtsquantum an Erzen, Zuschlägen, Kohlen, Koks Halbfabricaten u. s. w., die in Rheinland-Westfalen ausschliefslich auf Staatsbahnen transportirt werden müssen. Mitten in Westfalens Industriegegend stellt sich die genau controlirte Frachtausgabe für die Erfordernisse von 1000 t Schienen auf 15 000 ℳ, die den fiscalischen Bahnen als Brutto-Einnahmen zu gute kommen, rechnen wir davon die Betriebs- und Verwaltungskosten hoch mit 60 % ab, so bleiben 6000 ℳ Reingewinn für die Bahn übrig, der angebliche Gewinn von 4000 ℳ an der belgischen Offerte verwandelt sich also in einen Verlust von 2000 ℳ baar, denn die Frachten des belgischen Werkes bekommt die belgische Eisenbahn. Die Vergebung der Schienenlieferung ans Ausland würde also schon vom absolut geschäftlichen Standpunkt aus nicht bestehen können, sondern als schwerer kaufmännischer Irrthum bezeichnet werden müssen, wenn sie von einem Privatmann oder einer Actiengesellschaft unter gleichen Verhältnissen erfolgt wäre. Da im vorliegenden Falle die Eisenbahnverwaltung aber zugleich Staatsverwaltung ist, so tritt erschwerend hinzu, dafs in Zeiten von Arbeitsmangel eine lohnende Arbeitsgelegenheit dem einheimischen Bedürfnifs entzogen und an das Ausland gegeben ist, was dem Staat als solchem doch auch nicht gleichgültig sein darf.

Denn zur Herstellung von 1000 t Schienen werden an Arbeitslöhnen bezahlt rund 37 000 ℳ, das ist der Jahresverdienst von 40 bis 45 Arbeiterfamilien, den man jetzt an das Ausland gezahlt hat. Hätte man einem deutschen Hüttenwerk den Zuschlag zum Preis von 105 ℳ ertheilt, so wäre demselben drittens aufser der directen Bestellung von 1000 t noch die Möglichkeit gegeben worden, weitere 1000 t billiger, etwa zu 101 ℳ, nach Italien, Portugal oder sonst wohin zu liefern und dort die Concurrenz zu unterbieten. In den Augen der HH. Schrader, Bamberger und Genossen wäre dadurch allerdings die Ungeheuerlichkeit geschaffen, dafs „wir die Schienen theuer bezahlen müssen, damit die Italiener, Portugiesen u. s. w. sie billiger bekommen können“. Nach unserer, wie wir glauben, sachgemäfseren Auffassung aber wäre dadurch für abermals 45 Arbeiterfamilien ein Jahr lang ausreichender Erwerb gegeben und dem einheimischen Werk würde durch gröfsere Vertheilung der Generalkosten und bessere Ausnutzung seiner Leistungsfähigkeit immerhin noch einiger Gewinn übrig geblieben sein.

Es ist wirklich Zeit, dafs man auch bei uns rechnen lernt und anerkennt, was für Engländer, Belgier, Franzosen, Amerikaner selbstverständlich ist: dafs die nationale Industrie ein Recht auf die nationale Arbeit hat, die sie bewältigen kann.

Dabei ist ganz ausdrücklich zuzugeben, dafs dieses Recht durch Ueberforderung mifsbraucht und im Einzelfall verscherzt werden kann. Aber um beurtheilen zu können, ob ein Fall von Ueberforderung vorliegt, ist etwas mehr nöthig, als die Kriegspreise der ausländischen Concurrenz oder auch die Auslandpreise der einheimischen Industrie zu kennen. Dazu mufs man ein Urtheil über den jeweiligen Stand der Marktlage und der Selbstkosten haben, die ja

natürlich je nach den Materialpreisen, Frachten, Lohnsätzen und technischen Fortschritten sehr bedeutenden Schwankungen unterliegen. Ein solches Urtheil sich zu verschaffen, ist nicht leicht, aber unmöglich ist es doch nicht, und ohne ein solches zu besitzen, sollte Niemand sich berechtigt halten, von Uebertheuerung zu sprechen; in dem von uns oben berührten Fall lag eine solche ganz unzweifelhaft nicht vor, denn vier Wochen vorher, am 3. September, ist ebenfalls zu 105 und zwar auch an Cockerill, und drei Wochen später, am 19. October, zu 104,50 bis 104,80 staatsbahnseitig abgeschlossen worden.

Nach solchen Präcedenzen können Vorkommnisse, wie die neuesten mit den Pfälzischen Bahnen nur noch sehr theilweise überraschen. Da lag die Sache so: Zu einem strategisch wichtigen Bahnbau in der Pfalz verspricht das Reich 90 % Zuschufs und verlangt Kostenanschlag von der Direction der Pfälz. Bahn. In demselben figuriren 9425 t Schienen mit einem Voranschlag von 127 ℳ pro Tonne = rund 1 200 000 ℳ.

Von der Lieferung wurden vergeben:

an Cockerill 4500 t à 110,90 ℳ fr. Ludwigshafen	rund 500 000 ℳ
„ deutsche Werke 4925 t à 110,00 ℳ fr. Ludwigshafen	„ 540 000 „
Summa	1 040 000 ℳ
Ersparnifs gegen den genehmigten Vorschlag	rund 160 000 „
Wie oben	1 200 000 ℳ

Dieser Vorgang hat gerechte Erregung in allen betheiligten Kreisen hervorgerufen und man discutirt vielfach die Frage, zu wessen Gunsten diese „Ersparnifs" gegen den vom Reichstag doch gutgeheifsenen Voranschlag gemacht worden sei, ob zu Gunsten der Reichskasse oder zu Gunsten der Actionäre der Pfälzer Eisenbahnen, oder endlich ob sich dieselben nach der Regel detri und dem Verhältnifs von 1 : 10 in sie theilen werden. Zu wessen Lasten diese Ersparnifs durch Preisdruck mittelst ausländischer Concurrenz gemacht worden ist, darüber sind uns noch keine Zweifel und Discussionen aufgestofsen.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 38 928 vom 5. August 1886.

Gebr. Schmidt in Hagen, Westfalen.

Gezahnter Walzdraht.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.

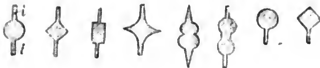


Fig. 9.



Fig. 10.



In die seitlichen Rippen *i* von Drähten der durch Fig. 1 bis 8 dargestellten Querschnitte werden auf kaltem Wege durch Verdrängen des Materials Zähne eingewalzt bezw. gedrückt, Fig. 9 und 10, um dieselben hierauf als Zaundraht oder zur Herstellung von Nägeln zu benutzen.

Nr. 39 505 vom 10. November 1886.

Firma Stamme & Co. in Hannover.

Melasse mit Leinölzusatz als Bindemittel für Briquettes aus Erzen, Kohlenklein und Sägespänen.

Aus Erz, Kohlenklein, Kohlenstaub, Sägespänen und dergl. werden Briquettes in der Weise hergestellt, dafs das Material mit Melasse unter Zusatz von Leinöl angefeuchtet, das Gemenge bei sehr hohem Druck geprefst wird und dann die erhaltenen Formstücke bei einer Temperatur von 200 bis 250° C. gedarrt werden.

Nr. 39 164 vom 26. Mai 1886.

Mohn in Breslau.

Generator-Feuerung ohne Rost mit veränderlicher Schüttung.

Fig. 1.

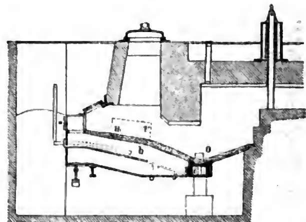


Fig. 2.



Fig. 3.



Der Boden des Generators wird gebildet durch Lufterhitzer *b*, zwischen welchen ein Dampferhitzer angebracht ist, und dem Herdeisen *e*. Die veränderliche Schüttung wird durch auswechselbare Einsätze *u* oder *v* regulirt, während die Luftzuführung durch eine selbstthätige Klappe erfolgt. Die in den bei *o* abgestochenen Schlacken enthaltene Wärme wird zur Bildung von Dampf benutzt, welcher wiederum in den Generator eingeführt wird.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat April 1887 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	32	64 577
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	12	26 232
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	1 980
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	8	21 981
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	8	44 847
	Puddel-Roheisen Summa	61	159 617
	(im März 1887	59	161 189)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	9	33 103
	Ostdeutsche Gruppe	1	2 080
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 580
	Bessemer-Roheisen Summa	11	36 763
	(im März 1887	12	36 762)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	37 232
	Ostdeutsche Gruppe	2	3 385
	Norddeutsche Gruppe	1	7 526
	Süddeutsche Gruppe	2	17 883
	Südwestdeutsche Gruppe	2	14 041
	Thomas-Roheisen Summa	17	80 067
	(im März 1887	16	76 542)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	11	13 153
	Ostdeutsche Gruppe	6	1 477
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Norddeutsche Gruppe	2	2 742
	Süddeutsche Gruppe	6	13 895
	Südwestdeutsche Gruppe	3	6 907
	Giefserei-Roheisen Summa	28	38 174
	(im März 1887	28	41 220)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	159 617
Bessemer-Roheisen	36 763
Thomas-Roheisen	80 067
Giefserei-Roheisen	38 174
Production im April 1887	314 621
Production im April 1886	291 221
Production im März 1887	315 713
Production vom 1. Januar bis 30. April 1887	1 200 439
Production vom 1. Januar bis 30. April 1886	1 145 336

Die Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1886.

Herausgegeben vom oberschlesischen berg- und hüttenmännischen Verein.

(Schlufs aus voriger Nummer.)*

Draht-, Nägel- und Rohrfabrication.

Dieser Abschnitt ist statistisch fast gänzlich ungeniefsbar. Der Statistiker klagt dabei ganz besonders darüber, dafs die Angaben gröfstentheils höchst summarisch gemacht, andererseits aber auch vielfach auf ganz unsicheren Schätzungen beruhen. Bei einem Werke ist die Production gröfser als der Materialverbrauch, und beim andern ist sie nur vom Statistiker geschätzt; es verlohnt sich deshalb ein näheres Eintreten auf die meisten Zahlen nur schlecht.

Die Drahtwerke von Hegenscheidt und die von Kern & Co., beide in Gleiwitz und inzwischen zu der Actiengesellschaft »Oberschlesische Drahtindustrie« vereinigt, besafsen im Jahre 1886 17 Dampfmaschinen von zusammen 990 HP, 6 Nagelfeuer, 4 Schmiedefeuer, 22 Glühöfen, 383 Kettenfeuer, 1 Dampfhammer, 2 Walzdrahtstrecken, 400 Drahtzüge, 286 Nagelmaschinen, 5 Maschinen für Sprungfedern und 1 Maschine zur Entfernung des Glühspanes. Sie beschäftigten 1503 männliche und 14 weibliche Arbeiter, welche zusammen 771 527,00 ℳ Lohn empfangen haben. Es berechnet sich hieraus ein Einzelverdienst im Jahr von 508,58 ℳ, um 13,35 ℳ weniger, als im Vorjahre.

Das Röhrenwalzwerk von Huldschinsky & Söhne, ebenfalls in Gleiwitz, zum ersten Male in diesem Abschnitte behandelt, hat dem Statistiker anscheinend zu ähnlichen Klagen Veranlassung gegeben wie die Drahtwerke, denn auch seine Production ist nur geschätzt und zwar vermuthlich viel zu gering. Es beschäftigte 229 Arbeiter mit einem durchschnittlichen Jahreslohn von 724,19 ℳ. Die übrigen Zahlen mögen aus gleichen Gründen, wie die der Drahtwerke, unberücksichtigt bleiben.

Unter diesem Titel wäre noch das früher unter den Walzwerken mitbehandelte Paruschowitzer Werk nebst Gottertowitz einzustellen gewesen, welches als Geschirr-, Prefs- und Stanzwerk einen nicht unbedeutenden Fabricationsbetrieb hat. Leider ist seitens der Paruschowitzer Verwaltung der zugesendete Fragebogen ebensowenig beantwortet worden, als dies seitens der Ornontowitzer Kettenfabrik geschah.

Flufseisenfabrication.

Die letztjährige Ausrüstung der Stahl- bezw. Flufsmetall-Abtheilungen der drei Werke, welche in Oberschlesien diesen Geschäftszweig betreiben — Borsigwerk: Martinbetrieb, Friedenshütte: Thomasbetrieb und Königshütte: Martin-, Thomas- und Bessemerbetrieb — bestand nach statistischer Angabe in: 4 Martinöfen, 2 Bessemer-Convertern, 4 Thomas-Convertern, 7 Cupolöfen, 2 Spiegelöfen, 1 Dolomitofen und 16 Wärmöfen, 7 Dampfhämmern, 2 Schienenstrecken, 1 Kesselblech-, 1 Feinblech-, 1 Bandagen- und 1 Universalwalzwerk, alles betrieben durch 41 Dampfmaschinen von zusammen 8054 HP.

Zur Formgebung für die Borsigwerker Martinblöcke wird das dortige Eisenwalzwerk benutzt, weshalb hier eine Aufzählung der Walzvorrichtungen zu entfallen hat. Zu Unrecht ist dem Borsigwerke auch in diesem Jahre der Besitz eines basischen Converters in der Statistik nachgesagt. Dasselbe hat nie einen Converter besessen; unter den vorher angegebenen 4 Convertern ist derselbe nicht enthalten.

Die Zahl der Dampfmaschinen ist diesjährig um 11 Stück, die Gesammtstärke um 134 HP vermehrt angegeben gegen früher; die Anzahl der Glühöfen wie auch der Schachtöfen ist je um 2 gröfser als im Jahre vorher.

Gegen das Vorjahr hat sich die Production von Fertigfabricaten um 9,4 % gehoben. Diese Vergröfserung entstammt allein dem Thomaswerke der Friedenshütte, dessen Production um 48,7 % die des Vorjahres überragt, während Borsigwerk um 38,2 % und Königshütte um 9,7 % damit gegen 1885 zurückblieb.

Die oberschlesische Flufsmetallproduction betrug in den letzten fünf Jahren:

	Halbfabricat zum Verkauf	Fertigfabricat	Im ganzen
	t	t	t
1882	15	31 603	31 618
1883	1625	30 331	31 956
1884	134	23 719	23 853
1885	920	42 434	43 354
1886	1966	46 423	48 389

zu letzteren Posten würden noch 179 t Gufsstücke aus dem Königshütter Martinofen zu treten haben, die statistisch zur Eisengiefsereiproduction gezogen worden sind, wenn nicht infolge eines Versehens dasselbe Quantum nochmals hier — also doppelt — registrirt ist; wenigstens finden sich hier nochmals ebensoviel Gufsstücke, jedoch von zwei Werken angegeben.

Als Halbfabricate sind bei der Production — freilich als solche nicht wohl durchgehends richtig — verzeichnet 883 t Thomasblöcke, 179 t Gufsstücke, 535 t Abfälle, 369 t Kolben; als Fertigfabricate 62 t Stahl in Stäben, 8246 t Knüppel, Billets, 711 t Schwellen, 1166 t Bandagen, 1260 t Profilwaaren, Laschen, 786 t Grubenschienen, 5095 t Bleche, 665 t Blecheisen, 890 t Handelsstahl, 2629 t Universaleisen und 132 t Schmiedestücke. Der Werth der Halbfabricate ist mit 187 647,0 ℳ, der der Fertigfabricate mit 5 478 463,0 ℳ angegeben; der Tonnenwerth berechnet sich daraus auf 95,44 ℳ bezw. 118,01 ℳ gegen vorjährig 104.06 ℳ bezw. 133,30 ℳ.

Als Sortenwerthe lassen sich aus einzelnen Angaben berechnen: für die Tonne Martingufsstücke 300,00 ℳ, für Thomasblöcke 80,70 ℳ, für Stahlkolben 62,44 ℳ, für Martinfertigfabricate 82,92 ℳ (???), für Thomasfertigfabricate 112,29 ℳ. Dafs der Werth der Martinproducte mit 82,92 ℳ der Thatsächlichkeit nicht entspricht, bedarf um so weniger der Hervorhebung, als diejenigen Producte, welche das Material zur Berechnung desselben lieferten, aus Bandagen und Blechen bestanden. und sich der angegebene Werth der aus Bessemer-, Thomas- und Martinmetall bestehenden Production eines andern Werkes auf 125,44 ℳ berechnet; im Jahre vorher liefs sich der Werth der Martinproducte jenes Werkes zu 221,60 ℳ aus seinen Angaben feststellen.

Die Vergröfserung der Production bestand in der Hauptsache in Knüppeln (6643 t mehr als 1885), von denen 8098 t mehr als im Vorjahre in fremde Hände übergingen; an Bahnschienen wurden dagegen

* Berichtigung. Heft 5, Seite 360, 2. Colonne, 7. Zeile von unten lies Brinitzer anstatt Heinitzer Hochofen.

1218 t weniger erzeugt, andererseits aber auch 3990 t mehr verkauft als 1885. Ueberhaupt überstieg der letztjährige Absatz den des vorhergehenden Jahres in Halbfabricaten um 1046 t, in Fertigfabricaten um 11 663 t und die diesjährige Production um 3426 t in Fertigfabricaten.

Dem an dieser Stelle im vorigen Jahre geäufserten Wunsche, anstatt der Betriebswochen die Zahl der Chargen anzugeben, ist mit Ausnahme eines Betriebes überall bereitwilligst entsprochen worden. Friedenshütte verblies 3633 basische Chargen, zu denen durchschnittlich je 8,098 t Roheisen, 0,164 t Spiegeleisen, 0,050 t Ferromangen und 0,499 t Abfälle u. s. w., in Summa 8,812 t metallisches Material verwendet wurden. In Königshütte chargirte man 938 mal basisch und 2469 mal sauer und verfrischte im Martinofen noch 455 Chargen. Zu den verblasenen Chargen verwendete die Königshütte durchschnittlich je 9,378 t metallisches Material, zu den Martinchargen dagegen setzte sie 9,373 t. Zur basischen Charge verbrauchte man durchschnittlich 0,090 t Spiegeleisen, 0,047 t Ferromangan und 0,032 t Ferrosilicium, zu dem sauren 4,4 kg Spiegeleisen, 80,2 kg Ferromangan und 0,4 kg Ferrosilicium, zu den Martinchargen endlich kamen je 110 kg Ferromangan und 15,3 kg Ferrosilicium.

Fremdes Roheisen ist anscheinend bei der oberschlesischen Flufsmetallfabrication nicht verwendet worden; im ganzen betrug der Verbrauch derselben 18 640 t phosphorarmes Roheisen (zum sauren und zum Martinbetrieb), 37 803 t Thomasroheisen, 721 t Spiegeleisen, 505 t Ferromangan, 38 t Ferrosilicium und 12 781 t Abfälle u. s. w., in Summa 70 488 t metallisches Material.

Aus vorstehenden Zahlen den Aufgang für die Productionseinheit zu berechnen, unterläfst Referent mangels Kenntnifs der Menge der zur Weiterverarbeitung verbliebenen Halbfabricate - Ingots u. s. w. Obwohl derselbe Umstand auch die Berechnung der Arbeiterleistung einigermafsen unsicher macht, so sei doch behufs Vergleichung mit den früheren Jahren, deren Resultate gleichartig beeinflufst waren, festgestellt, dafs dieselbe in 1886 für den Arbeiter 33,3 t betrug; in den vorhergehenden beiden Jahren berechnete sich die Leistung auf 30,7 bezw. 28,5 t.

Der Aufgang an Brennmaterial zum Schmelzen belief sich auf 14 003 t Koks und Zunder und 15 173 t Steinkohlen. Soweit durch die Statistik eine Ermittelung bezw. Berechnung ermöglicht ist, bedurfte man zum Einschmelzen des Materials für eine basische Charge 2,237 t Koks, zum Abführen einer Martincharge 7,657 t Kohlen. Zum Verschmieden, Auswalzen der Blöcke u. s. w. wurden 46 756 t Kohlen verstocht; hierbei ist der für den gleichen Zweck in Borsigwerk erwachsene Brennmaterialaufwand, weil statistisch bei der Eisenfabrication declarirt, nicht berücksichtigt. Vergleicht man den Brennmaterialverbrauch für letztere Zwecke in den Jahren 1885 und 1886, so findet man neuerlich eine durchschnittliche Ersparung von 56 kg Kohlen bei Herstellung einer Tonne Fertigfabricate. Der Minderverbrauch im Stahlwerke Königshütte beträgt 239 kg Kohlen für die Tonne Fertigfabricat — 1885 = 0,946 t, 1886 = 0,707 t — allgemein 1885 = 1,063 t, 1886 = 1,007 t.

Auch in diesem Jahre verlor einer der oberschlesischen Stahlwerksarbeiter durch Verunglückung das Leben, während 7 bezw. 72 auf längere bezw. kürzere Zeit arbeitsunfähig wurden. Die Belegschaft dieser Werke hat sich gegen das Vorjahr um 42 Köpfe vermehrt und bestand aus 1355 Männern und 99 Frauen mit einem Gesammt-Jahresverdienste von 984 186,0 *M* gegen 980 156,0 im Vorjahre. Behufs Vergleichung mit früheren Jahren, wie in den vorhergehenden Referaten, Frauenlohn gleich halbem Manneslohn angenommen, berechnet sich der Einzelverdienst auf 700,73 *M* gegen 719,40 in 1885, 789,80 in 1884 und 873,43 *M* in 1883.

Der Absatz an Fremde ist angegeben als 1966 t Halbfabricate und 49 849 t Fertigfabricate umfassend, der ins Jahr 1887 übergegangene Bestand mit 1694 t Halbfabricaten und 2706 t Fertigfabricaten.

Die Flufsmetallfabrication Oberschlesiens hat im Gegenstandsjahre die Leiden der verwandten Eisenfabrication im vollen Mafse mit durchgemacht. Die Auflösung des internationalen Schienencartels beeinflufste die Preise hier nicht minder als anderwärts im Reiche. Gegen Ende des Jahres erst hat sich eine Besserung eingestellt, die hoffentlich von Dauer bleibt.

Bemerkt mag noch werden, dafs in Borsigwerk ein Umbau der alten Stahlhütte mit ihren Oefen kleiner Abmessung im Laufe des Jahres beschlossen wurde und dafs man die Ausführung dieses Umbaues in der zweiten Hälfte des Jahres aufnahm. Die Martinöfen des Borsigwerkes sollen eine basische Zustellung erhalten, wie dies bei dem Ofen der Königshütte bereits der Fall ist. Es läfst sich erwarten, dafs man dort den heutigen Anforderungen der Technik vollauf gerecht werden und dafs man es daselbst künftig mit einem Martinwerke ersten Ranges zu thun haben wird. Möge der Erfolg allen Erwartungen voll entsprechen.

Koksfabrication.

Leider sind auch in diesem Jahre die statistischen Aufzeichnungen betreffs der Koksfabrication nicht vollständig, da die Besitzer der beiden Glückaufanstalten grundsätzlich Angaben nicht mehr machen. Annähernd ist die Production dieser beiden umfangreichen Anstalten nach den dem Referenten gewordenen oberflächlichen Angaben gleichgrofs gewesen wie im Vorjahre und dürfte 50 000 t erreicht haben.

Bei Antonienhütte wird im laufenden Jahre Koksfabrication nicht mehr stattgefunden haben, die Appoltöfen der Mathildengrube und die Coppéeöfen der Heinitzgrube blieben auch in diesem Jahre aufser Betrieb.

Die hier interessirenden Zahlen des Kap. X., »Koksfabrication«, sind nach Ausscheidung derer, welche sich auf die Zunderbrennerei bei und für Zinkhütten beziehen, und der nur geschätzten Zahlen für Redenhütte, die folgenden:

Verbrauch*: 1 048 216 t Kohlen, wovon 264 164 t als Stückkohlen und 130 289 t als gewaschene Kohlen direct aufzurechnen sind. In den Colonnen für gewaschene Kohlen verzeichnet die Statistik und summirt sie mit diesen auf ferner 87 950 t ungewaschene, deren Waschverlust mit 7035 t zu kürzen bleibt. Als ungewaschen verbraucht sind direct declarirt 579 939 t Kleinkohlen und an sonstigen, ungewaschen verarbeiteten Sorten 15 307 t.

Ausbringen: 586 206 t Stückkoks,
20 738 t Kleinkoks,
38 672 t Zunder.

Die Redenhütter Zahlen sind vom Statistiker geschätzt wie folgt:

Verbrauch 60 000 t gewaschene Kohlen, Ausbringen 34 000 t Stückkoks und 1200 t Zunder.

Im grofsen Jahresdurchschnitt berechnet sich aus der Statistik — von Redenhütte abgesehen und unter Kürzung des vorher erwähnten Waschverlustes von 7035 t — ein Ausbringen von Koks und Zunder von 62,06 % (1885 = 62,25 %).

Aus den Einzelangaben lassen sich die nachstehenden Einzelresultate feststellen:

* Die Einzelsummen 17 bis 20 gehen mit der Gesammtsumme 22 um 5669 t auseinander.

	Totalausbringen 1886	Stückkoks 1886	Totalausbringen 1885	Stückkoks 1885	Totalausbringen 1884
a) Stehende Kammern (Appoltöfen).					
Donnersmarckhütte	67,34 %	58,59 %	66,53 %	57,24 %	62,6 %
Florentinegrube	64,82 „	55,38 „	65,06 „	56,07 „	61,07 „
b) Liegende Kammern.					
Friedenshütte, Syst. Wintzek (auf gewasch. Kohlen bezogen)	68,51 „	58,67 „	70,96 „	64,91 „	65,9 „
Julienhütte, „ „ u. Coppée (auf ungewaschene Kohlen bezogen)	62,87 „	53,90 „	66,95 „	62,50 „	58,4 „
Orzesche, System Coppée, mit Oberflächen-Stampfen der Ladung aus gewaschenen Kohlen	48,67 „	40,46 „	58,88 „	45,62 „	57,3 „
Poremba, Syst. Dr. Otto, Stampfverfahren nach Quaglio	66,97 „	58,10 „	60,39 „	— „	— „
c) Kuppelöfen.					
Erbreichsche Koksanstalt . . . . } Siemianowitzer „ . . . . }	56,30 „	50,03 „	57,74 „	52,36 „	47,6 „
d) Schaumburger Oefen und Meiler.			59,19 „	51,92 „	54,9 „
Laurahütte	54,31 „	51,20 „	54,77 „	51,80 „	51,90 „

Behandelt sind in der Statistik 14 Kokereietablissements — hierunter eins nur geschätzt — mit

31 Appoltöfen mit 558 Kaminen,
26 Batterieen mit liegenden 1129 Kammern,
152 Kuppelöfen,
43 Schaumburger Oefen und
104 Meilern.

Sie zählt 1089 Arbeiter und 662 Arbeiterinnen mit einem Jahresverdienste von 807 757,00 ℳ, woraus sich, Frauenlohn gleich halbem Manneslohn angenommen, ein Durchschnittslohn von 589,59 ℳ gegen 554,60 ℳ im Vorjahre ergiebt, eine Steigerung, die sicher nicht thatsächlich ist.

Gegen das Vorjahr ergeben sich bei Berechnung des auf die Productionstonne entfallenden Arbeitslohnes beim Betriebe der liegenden Kammern und der Kuppelöfen recht auffallende, bis 50 % und darüber betragende Unterschiede, deren Erklärung Referent zu geben nicht vermag.

Pro Tonne ausgebrachten Koks — Zunder ausgeschlossen — ergiebt sich an Arbeitslohn durchschnittlich bei den

Appoltöfen	1,112 ℳ	—	1885	1,012 ℳ
liegenden Kammern* . .	1,239 „	—	„	0,828 „
Kuppelöfen	1,520 „	—	„	1,181 „
Meilern und Schaumburger Oefen	1,159 „	—	„	1,106 „

An Nebenproducten finden sich verzeichnet 2236 t Theer und 5224 t Ammoniakwasser, während die ganze Gewinnung von Nebenproducten bei den Koksanstalten zu Poremba und Glückauf II, deren Ausbeute wahrscheinlich erheblich gröfser als die sämmtlicher Declaranten, fehlt.

Von den Arbeitern der Kokereien verunglückte einer tödtlich.

Eisenerzgewinnung.

Kennzeichnen mufste sich naturgemäfs die mifsliche Lage der oberschlesischen Hochofenindustrie am augenfälligsten in den Resultaten des Eisenerzbergbaues des Reviers, und ist denn auch die Zahl der Förderungen, das Förderquantum, der Werth der Förderung und die Arbeiterzahl gegen das Vorjahr nicht unerheblich zurückgegangen.

Die Statistik verzeichnet von 41 Eisenerzförderungen eine Production von 604 158 t milden Brauneisenerzen und 1333 t Thoneisensteinen bei einer Belegschaft mit 1790 männlichen und 1279 weiblichen Arbeitern gegen im Jahre vorher 51 Förderungen, 697 472 t milde Brauneisenerze, 4152 t Thoneisensteine, 2358 Arbeiter und 1510 Arbeiterinnen.

Die maschinelle Ausrüstung dieser 41 Förderungen bestand in 3 Förder- und 4 Wasserhaltungsmaschinen mit 38 bezw. 40 HP gegen 6 und 7 mit 77 bezw. 68 HP in 1865.

Der Geldwerth der zur Halde gebrachten Brauneisenerze ist mit 1 689 022,00 ℳ, der der Thoneisensteine mit 11 996,00 ℳ angegeben, während dieselben im Vorjahre mit 2 493 590,00 ℳ bezw. 37 884 ℳ bewerthet waren.

Zu dem weiter oben angegebenen Förderquantum der eigentlichen Eisenerzgruben treten noch 53 112 t Eisenerze, welche beim Bergbau auf Blei- und Zinkerze aus auf diese verliehenen Gruben über die Hängebank kamen; der Werth dieser Erze ist zu 139 638,00 Mark declarirt.

Die Gesammtförderung des oberschlesischen Hüttenreviers an Eisenerzen summirt sich somit auf 658 603 t (1885 auf 756 404 t) im Werthe von 1 840 656,00 ℳ (1885 = 2 799 984,00 ℳ), woraus sich ein durchschnittlicher Tonnenwerth von 2,794 gegen 3,700 ℳ im Vorjahre ergiebt. Für die einzelnen Sorten berechnet sich nach den Angaben der Statistik ein Tonnenwerth

für die Brauneisenerze von . . . . 2,792 ℳ
„ „ Thoneisensteine „ . . . . 8,999 „
„ „ Eisenerze aus Blei- und Zinkerzgruben . . . . 2,629 „

Die gesammte Eisenerzförderung ist gegen das Vorjahr um 12,93 %, — 97 801 t — der durchschnittliche Tonnenwerth um 0,91 ℳ — 24,6 % — und der Gesammtwerth um 34,26 % — 959 328,00 ℳ — zurückgeblieben.

Die umfangreichste Förderung ging um auf den Gruben des Grafen Hugo Henkel und den der Vereinigten Königs- und Laurahütte mit 241 268 bezw. 118 003 t Braunerzen und 1333 t Thoneisensteinen; der Absatz des ersteren erreichte 224 566 t.

Der Gesammtabsatz — der der Blei- und Zinkerzgruben eingeschlossen — beziffert sich auf 645 202 t Brauneisenerze und 1333 t Thoneisensteine; während von letzterer Sorte ein Bestand ins neue Jahr nicht überging, erreichte der Bestand an Braunerzen die Höhe von 333 788 t, und würde den Bedarf der Hochöfen, gleich grofs wie im Vorjahre gedacht, auf etwa 5 Monate zu decken vermögen.

Gegen 1885 ging der Absatz an Brauneisenerzen um 6,58 %, der an Thoneisensteinen um 69,69 % zurück. Bemerkt sei hierbei in bezug auf Thoneisenstein, dafs in der Gegend von Kreutzburg, Lublinitz u. s. w., die doch auch zu Oberschlesien gehören, Jahr um Jahr Thoneisensteine besserer Qualität gewonnen und ins eigentliche Hüttenrevier versendet werden; die Berechnung dieser gar nicht unbedeutenden Förderungen und deren Einbezug in die Statistik möge für folgende Jahre empfohlen sein,

---

* In Julienhütte	1885 = 0,492 ℳ	1886 = 0,494 ℳ
„ Friedenshütte	„ = 0,978 „	„ = 1,295 „
„ Orzesche	„ = 2,758 „	„ = 1,805 „
„ Poremba	— = — „	„ = 2,359 „

um so mehr, als wohl die Eigener derselben ausnahmslos Mitglieder des Vereins sein dürften.

Während im Jahre vorher die Zahl der auf den Eisenförderungen anfahrenden Mannschaft noch gewachsen, ist sie, wie oben zahlenmäfsig festgestellt, im laufenden ganz erheblich zusammengeschmolzen; sie zählt um 568 männliche und 231 weibliche Arbeiter weniger als in 1885, wobei aufserdem noch hervorgehoben werden mufs, dafs auf acht der behandelten 41 Förderungen kürzere Zeit als 6 Monate, auf fünf derselben zwischen 7 und 9 Monate, auf fünf anderen zwischen 10 und 11 Monate und nur auf dreiundzwanzig während des ganzen Jahres gearbeitet wurde.

Der Durchschnittsverdienst auf den Kopf wird in der »Uebersicht der Hauptergebnisse« u. s. w. vom Statistiker zu 310,17 ℳ festgestellt, wozu er sagt: „— — — Die Steigerung der Arbeitslöhne (im Jahre vorher entfiel auf den Kopf 305,92 ℳ) ist nur eine scheinbare, indem die Arbeitslöhne auch bei denjenigen Gruben, welche nur einige Monate im Betriebe waren, auf das volle Jahr berechnet sind, was in früheren Jahren nicht geschah, indessen für die gesammten Lohnverhältnisse sehr viel richtigere (??) Resultate giebt. Der niedrige Lohnsatz entspricht der grofsen Zahl der minder hoch bezahlten Arbeiter, welche beim Eisenerzbergbau beschäftigt wurden. Er entspricht ferner den allgemeinen Erwerbsverhältnissen der wenig dicht bevölkerten, mehr land- und forstwirthschaftlichen nördlichen oder Erzzone des Industriegebietes, in welcher fast jeder Arbeiter einigen landwirthschaftlichen Nebenbetrieb hat, zu welchem ihm die kurze Arbeitszeit auf den Erzgruben völlig Zeit läfst. Aus der Höhe des Durchschnitts-Jahreslohnes durch einfache Division die Höhe des Tagelohnes festzustellen, würde gleichfalls zu einem unrichtigen Ergebnifs führen, da die Eisenerzgruben namentlich zur Zeit der Feldarbeit schwächer belegt sind und als durchschnittliche Arbeiterzahl gewöhnlich diejenige des Jahresschlusses angegeben wird.“ Nach diesem Vorgange ist es nicht mehr möglich, mit Anspruch auf Thatsächlichkeit aus der Statistik zu berechnen, welchen Theil vom Werthe der Förderung die Arbeitslöhne absorbiren, wie nach dieser Explication die Angaben über Belegschaft und Löhne bei der Eisenerzgewinnung nur noch einen sehr problematischen Werth behalten.

Wie im Jahre 1885, so hat auch in 1886 bei den Eisenerzförderungen die Frauenarbeit wieder zugenommen; der Procentsatz der beschäftigten Frauen stieg von 39 auf 42,3. Trotzdem ist auffallenderweise die Leistung pro Kopf ganz erheblich, von 181,36 t auf 214,53 t, also um 18,2 % gestiegen. Unter der wohl richtigen Annahme, dafs meist im Gedinge gefördert wird, deutet die nur verhältnifsmäfsig kleine Steigerung des Durchschnittsverdienstes auf eine ansehnliche Herabsetzung der Gedingsätze hin, die angestrengtere Arbeit zur Erreichung des Lohnes erheischte.

Die Zahl der Verunglückungen bei den Eisenerzgruben ist, wie gewöhnlich, nicht grofs, gleichwohl verlief der achte Theil derselben — 3 — tödtlich.

Kohlenverbrauch und Arbeiter.

In Vorstehendem behandelte Industriezweige Oberschlesiens consumirten im Berichtsjahre an Steinkohlen:

die Eisenerzgruben .	2 414 t	
„ Koksfabrication .	1 128 216 „	einschliefslich für Glückauf geschätzte 80 000 t
„ Kokshochöfen . .	58 961 „	
„ Giefsereien . . .	7 721 „	
„ Walzwerke . . .	577 606 „	
„ Flufseisenhütten .	61 929 „	
„ Drahtwerke . .	33 640 „	
„ Frischhütten . .	167 „	
Summa	1 870 654 t	(1885 = 2 028 390 t)

etwa 14,54 % (1885 = 15,94 %) der gesammten oberschlesischen Kohlenförderung.

Unter Zugrundelegung der statistisch pro Kohlenbergmann ausgewiesenen Arbeitsleistung in 1886 von 317 t (1885 = 316,39 t) gab die Eisenindustrie indirect Beschäftigung:

	Personen	mit Jahresverdienst ℳ	
beim Kohlenbergbau .	5901	3 201 705,00	
und direct			
bei der Koksfabrication	1701	807 757,00	
„ „ „	90	57 000,00	geschätzt für Glückauf
„ den Kokshochöfen .	3552	2 015 920,00	
„ „ Holzkohlenhochöfen . . .	16	3 440,00	
„ „ Walzwerken .	8573	5 260 290,00	
„ der Flufseisenfabrication . . .	1454	984 186,00	
„ den Drahtwerken .	1746	937 368,00	
„ der Frischerei . .	16	7 295,00	
„ „ Nebengewinnung von Eisenerzen	208	88 566,00	
Summa	24 887	14 151 961,00	
gegen	29 226	16 199 478,00	in 1885.

Vorstehende Zahlen unter in früheren Jahren gemachtem Vorbehalt.

Mit der 1886er Statistik verabschiedet sich der Verfasser von seinen Lesern, leider! Denn unter seiner Bearbeitung hat dieselbe eine weitaus correctere Gestalt angenommen, als vorher, und liefs die Feder eines Sachverständigen mehr erkennen, als die ganze Serie der früher erschienenen. Möchte der Nachfolger auf dem eingeschlagenen Wege verharren und allmählich alle noch vorhandenen Mängel beseitigen. *Dr. Leo.*

Belgische Statistik für das Jahr 1886.

	Productionsmengen in 1886.			1885.
	Hennegau Tonnen	Lüttich u. Namur Tonnen	Zusammen Tonnen	Tonnen
Kohlen	12 809 212	4 443 932	17 253 144	17 437 603
Gießereiroheisen	9 750	63 244	72 944	75 417
Puddelroheisen	316 561	169 521	486 082	509 137
Roheisen zur Stahlerzeugung	.	138 034	138 034	128 822
Insgesammt	326 311	370 799	697 110	713 376
Schienen und Bleche	49 420	63 280	112 700	103 087
Verschiedenes Schweißeisen	285 632	71 690	357 322	366 162
Insgesammt	335 052	134 970	470 022	469 249
Stahlgußwaaren und Blöcke u. s. w.	4 962	134 253	139 215	155 012
Geschmiedete Stahlstücke, Schienen, Bleche u. s. w.	9 952	119 466	129 418	125 461
Insgesammt	14 914	253 719	268 633	280 473

		Ausfuhr 1886. Tonnen	1885. Tonnen
Roheisen		21 797	10 718
Eisen	Draht	2 277	2 098
	Schienen	12 161	10 184
	Bleche	42 265	32 061
	Stab-, Winkel- u. s. w.	226 958	227 692
Stahl	Blöcke	4 658	866
	Schienen	38 463	56 822
	Stäbe, Bleche oder Draht	18 363	10 917
	Insgesammt	366 342	351 358
Brennmaterialien	Kohlen	4 272 721	4 338 330
	Koks	907 621	848 726
	Insgesammt	5 180 342	5 187 056

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Sitzung

am 12. März 1887.

Der Vorsitzende, Hr. Geh. Ober-Regierungsrath Streckert, macht Mittheilung über die Ergebnisse der bei den Beamten des äufseren Betriebsdienstes der Eisenbahnen Deutschlands (ausschl. Bayerns) angestellten Untersuchungen über das Farbenerkennungsvermögen. Danach sind von den bis zum 1. Juli 1886 bei 79 Bahnverwaltungen untersuchten 239 726 Personen 1934 oder 0,81 % als farbenblind erkannt worden, ein Procentsatz, welcher sich auch bei den in der Zeit vom 1. April 1882 bis zum 1. Juli 1886 vorgenommenen Untersuchungen — 104 743 Personen und 850 Farbenblinde — ergeben hat. Von den am 1. Juli v. J. vorhanden gewesenen angestellten 145 456 Beamten und ständigen Arbeitern waren 100 total und 441 theilweise farbenblind oder im ganzen 541, d. i. 0,37 % überhaupt farbenblind, gegen 0,28 % nach dem Stande vom 1. April 1882. Dieser Unterschied wird weniger auf eine Zunahme der Farbenblindheit überhaupt, als vielmehr darauf zurückgeführt, dafs die in neuerer Zeit vorgenommenen Untersuchungen auf Grund der gemachten Erfahrungen zutreffender gewesen sind.

Der Schriftführer, Hr. Eisenb.-Bau- und Betriebsinspector Claus, machte einige Mittheilungen über die Entstehung und Entwicklung der russischen Eisenbahnen. Am 15. April a. St. / 27. April n. St. v. J. waren 50 Jahre seit dem Tage verflossen, an welchem durch den regierenden Senat zur öffentlichen Kenntnifs gebracht wurde, dafs Zar Nikolaus I. zu dem Bau der ersten russischen Eisenbahn, der 27 km langen Linie von St. Petersburg nach Zarskoeselo und Pawlowsk, seine Genehmigung ertheilt habe. Zur Erinnerung an jenen Tag wurde von der kais. russ. polytechnischen Gesellschaft eine Feier veranstaltet. In der zu dieser Feier veröffentlichten Festschrift, welche nebst einer zum Gedächtnifs des Ereignisses geschlagenen Denk-

münze dem Vorstande des Vereins zur Erinnerung übersandt worden ist, sind die Vorträge abgedruckt, welche bei der Feier gehalten wurden. Dieselben behandeln vorzugsweise die Geschichte der Entstehung und Entwicklung des russischen Eisenbahnwesens. Die erste Anregung zur amtlichen Erörterung der Eisenbahnfrage wurde für Rufsland durch den österreichischen Ingenieur Franz Anton Ritter von Gerstner gegeben, welcher i. J. 1834 zur Begutachtung von Bergwerksanlagen nach Rufsland berufen worden war. Gerstner, welcher durch mehrfachen Aufenthalt in England mit dem Eisenbahnwesen bekannt geworden war, legte im Januar 1835 dem Zaren Nikolaus I. einen Plan für die Anlage eines ausgedehnten russischen Eisenbahnnetzes vor. Gegen die Ausführung dieses Planes, wie gegen den Eisenbahnbau überhaupt, wurden aber in Rufsland, wie dies auch in vielen anderen Ländern der Fall war, vielfache Bedenken laut und zwar nicht nur bei der Regierung, sondern auch in der öffentlichen Meinung. Man glaubte namentlich auch, dafs das russische Klima den Eisenbahnbetrieb unmöglich machen werde. Es kam daher darauf an, dafs zunächst versuchsweise eine Eisenbahnstrecke gebaut würde, und es gelang Gerstner, die Concession zum Bau einer Eisenbahn von St. Petersburg nach dem Orte Zarskoeselo, wo sich ein kaiserliches Lustschlofs befindet, zu erhalten. Die Concession wurde vom Zaren am 21. Mai 1836 ertheilt und, dafs dies geschehen, wie bereits erwähnt, durch den regierenden Senat am $\frac{\text{15. April}}{\text{27. April}}$ 1836 zur öffentlichen Kenntnifs gebracht, weshalb dieser letztere Tag als der Geburtstag der russischen Eisenbahnen angesehen wird. Die Eröffnung des Betriebes der mit einer Spurweite von 1,82 m ausgeführten Zarskoeseloer Bahn erfolgte am 30. October 1837.

Die zweite Eisenbahn, deren Bau in Rufsland in Angriff genommen wurde, war die 649 km lange Linie von St. Petersburg nach Moskau. Mit dem Bau dieser unmittelbar vom Staate mit einem Kostenaufwande von etwa 144 Mill. Rubel gebauten Bahn wurde 1842 begonnen, die vollständige Fertigstellung erfolgte i. J. 1851. Die Spurweite dieser Bahn wurde auf den Rath eines amerikanischen Ingenieurs, Major Whistler, welcher bei dem Bau als »berathender Ingenieur« thätig war, auf 1,524 m festgestellt, welches Mafs später als russische Normalspurweite beibehalten wurde. Ende 1855 hatte Rufsland erst 1045 km Eisenbahnen im Betriebe. Nach Beendigung des Krimkrieges, während dessen die Nothwendigkeit eines ausgedehnten Eisenbahnnetzes für Rufsland überzeugend zu Tage getreten war, wurde von Alexander II. der Eisenbahnbau eifrig gefördert.

Herr Oberingenieur Fischer-Dick sprach unter Bezugnahme auf ausgestellte Modelle und Zeichnungen im Anschlufs an einen i. J. 1880 gehaltenen Vortrag über die Entwicklung des Oberbaues der Strafseneisenbahnen in der Zeit von 1880 bis 1887. Die Strafsenbahnen der Städte und der Verkehr auf denselben haben in neuerer Zeit sehr bedeutend an Ausdehnung gewonnen. In Deutschland waren 1879 in 24 Städten 483 km, Ende 1886 in 55 Städten 1050 km Strafsenbahn-Geleise im Betrieb. Von letzterer Zahl wurden 7,5 km (Frankfurt a. M. — Offenbach) mit Elektricität betrieben, bei den übrigen wurden zusammen etwa 10 000 Pferde und 75 Locomotiven verwendet. Befördert wurden in Berlin 1879 auf 154 km Geleise 39 641 430 Personen, in 1886 auf 263 km Geleise 96 854 438 Personen. Die Einnahme betrug für Berlin in 1879: 5 524 341 ℳ, in 1886: 12 001 433 ℳ. In ähnlicher Weise hat sich das Strafsenbahnwesen auch in anderen Grofsstädten entwickelt. Infolge dieser Entwicklung sind auch die Ansprüche an den Oberbau der Strafsenbahnen in hohem Mafse gestiegen und es ist jetzt, besonders in Berlin, das früher dabei verwendete Holz fast ganz verdrängt und durch Stahl und Eisen ersetzt worden. Wie stark die Inanspruchnahme des Oberbaues ist, geht daraus hervor, dafs bei den Pferdebahnen in Berlin die Wagen durchschnittlich auf den Geleisen sich in folgenden Zeiträumen einander folgen: in der Charlottenstrafse auf der Strecke von der Leipziger- bis zur Kronenstrafse in je 56 Secunden, in der Leipziger Strafse auf der Strecke vom Spittelmarkt bis zur Jerusalemer Strafse in je 66 Secunden, in der Charlottenstrafse auf der Strecke von der Kronen- zur Französischen Strafse in je 69 Secunden u. s. w. Auf einer kurzen eingeleisigen Strecke am Rathhause folgen sich die Wagen sogar in 38 Secunden Zeitunterschied. Besonders stark werden die Geleisekreuzungen in Anspruch genommen. Die Kreuzung der Leipziger- und Charlottenstrafse wird durchschnittlich alle 18 Secunden von einem Wagen befahren, die Kreuzung am Spittelmarkt alle 21 Secunden. Aus dieser starken Inanspruchnahme des Oberbaues durch die auf demselben laufenden Fahrzeuge und der Kostspieligkeit der Reparaturarbeiten in den stark frequentirten städtischen Strafsen ist ersichtlich, welche bedeutende Rolle derselbe in der Wirthschaft der Pferdebahnen spielt. Der Vortragende besprach in ausführlicher Weise eine Reihe von Constructionen, welche bis jetzt zur Anwendung gekommen. Am besten scheine sich die in neuerer Zeit verwendete Haarmannsche »Schwellenschiene« zu bewähren, bei deren Anwendung das Kilometer Geleise allerdings auch etwa 5000 ℳ theurer zu stehen kommen werde, als bei der seither vielfach verwendeten Phönix-Schiene. —

Verein deutscher Fabriken feuerfester Producte.

Der Verein hielt seine diesjährige, die VII. ordentliche, General-Versammlung am Mittwoch, den 23. Februar 1887 im Architektenhause zu Berlin unter dem Vorsitz des Hrn. Dr. A. Heintz-Saarau ab. Gegen das vergangene Jahr hat sich die Anzahl der Mitglieder des Vereins um vier vermehrt, der bisherige Vorstand wurde durch Zurufen wiedergewählt und besteht somit aus den H.H.:

Dr. Arnold Heintz, Vorsitzender, Saarau,
Dr. C. Otto, stellv. Vorsitz., Dahlhausen a. d. Ruhr,
Rich. Kraft, „ „ Berlin,
Commerzienrath Quistorp, Schatzmeister, Stettin,
„ March, Charlottenburg,
Fabrikbesitzer Rud. Geith, Coburg,
„ Herm. Lütgen, Eschweiler b. Aachen.

Aus dem Berichte über die Vereinsthätigkeit heben wir hervor, dafs dieselbe sich namentlich auf die Zollverhältnisse der feuerfesten Producte erstreckte. In Deutschland selbst sind zwar im verflossenen Jahre keine Veränderungen eingetreten, wohl aber sind solche seitens Rufslands und Oesterreich-Ungarns zu verzeichnen. Nach einer Mittheilung des kaiserlichen Consulates in St. Petersburg ergiebt sich aus den einschlägigen Bestimmungen des Zolltarifs unter Zuhülfenahme der bekannt gewordenen Zollauslegungen folgendes: Es ist roher Thon zollfrei; gemahlener Thon kostet 3 Kopeken, Chamottemasse 3 Kopeken, feuerfeste Steine kosten 3 Kopeken, Graphittiegel 26 Kopeken, Thon- und Graphittiegel 26 Kopeken.

Von grofser Tragweite für die deutschen Fabriken feuerfester Producte sind die neuen österreich-ungarischen Zölle, welche mit der Erneuerung des zu

Ende dieses Jahres ablaufenden Handelsvertrages zwischen Deutschland und Oesterreich-Ungarn in Kraft treten sollen und gemäfs welchen die feuerfesten Steine mit dem doppelten bis vierfachen des deutschen Zollsatzes belegt werden sollen. Da die Ausfuhr feuerfester Steine von Deutschland nach Oesterreich-Ungarn über 1/3 der deutschen Gesammtausfuhr, und andererseits die Einfuhr feuerfester Steine aus Oesterreich-Ungarn nach Deutschland beinahe die Hälfte der Gesammtausfuhr feuerfester Steine aus Oesterreich-Ungarn ausmacht, so ist der Verein an mafsgebender Stelle vorstellig geworden, dafs die österreich-ungarischen Zölle im Handelsverkehr mit Deutschland den deutschen Zöllen auf feuerfeste Steine und Chamottespeise (zollfrei) gleichgestellt, keinesfalls aber höher bemessen werden. —

Ferner kam zur Sprache, dafs die Gasöfen in die höchste Gefahrenklasse der Ziegeleiberufsgenossenschaft eingereiht worden seien. Es wurde auf die Ungefährlichkeit des Gasofenbetriebes mit Einstimmigkeit hingewiesen und die Hoffnung ausgesprochen, dafs diese technische Abnormität baldige Berichtigung finde. —

Zum technischen Theil der Tagesordnung übergehend, berichtete Hr. Schlickeysen-Berlin, dafs die Firma Martin & Pagenstecher in Mülheim a. Rhein seit drei Jahren von ihm gelieferte Ziegelstrangpressen mit Abschneidevorrichtung für feuerfeste Ziegel in Gebrauch habe, welche 6000 Chamotteziegel in 10 Arbeitsstunden liefern. Aehnliche Einrichtungen habe er auch für die Kruppsche Chamottefabrik und die Königin-Marienhütte in Cainsdorf bei Zwickau zur Herstellung von Dinasziegeln hergestellt.

Hierauf hielt Hr. Ingenieur Mendheim-München einen Vortrag über die zum Brennen feuerfester Producte gebräuchlichen Oefen. Bezüglich desselben verweisen wir auf die für diese Zeitschrift vom Redner besonders angefertigte Bearbeitung in voriger Nummer.

Nach einigen Mittheilungen über Pelzers Entstäubungsapparate und Cohrsche oder ähnliche Trockeneinrichtungen für feuerfeste Producte, legte Herr Dr. Heintz bei der Besprechung über Magnesia- und Bauxit-Ziegel einen südfranzösischen Bauxitstein aus einer sehr renommirten Bezugsquelle vor.

Diese Ziegel enthalten nach einer Analyse:

33,7 % Kieselsäure,
60,4 „ Thonerde,
5,4 „ Eisen, als Oxyd berechnet.

Die geflissentlich angestellte Prüfung auf Titansäure habe nur 3/10 % ergeben. Letztere dürfe bei gewissenhaften Analysen nicht vernachlässigt werden und komme besonders in Schieferthonen als Titaneisen vor, über dessen Schädlichkeit vor einigen Jahren Hr. Professor Dr. Seger bereits Mittheilungen gemacht habe. Die eine Hälfte des Bauxitziegels sei einige Tage der Temperatur ausgesetzt gewesen, welcher Segers Pyroskope 17 bis 18 entsprechen, also 1600 bis 1650°, und ist an dem Stein zu erkennen, wie sehr er schon nach dieser kurzen Zeit geschwunden ist, nämlich um mehrere Procente; und doch war er anscheinend von Hause aus verhältnifsmäfsig scharf gebrannt. Dieser Stein dient somit als Beweismittel gegenüber oft übermäfsiger Vorliebe für Bauxitziegel.

Hr. Max J. Sachs: Auf dem französischen Stahlwerk in Dombrowa in Russ.-Polen habe man aus französischem Bauxit Ziegel für den Martinofen herzustellen versucht. Da dieselben aber im Gebrauch zu sehr gebröckelt und zersprungen seien, sei man davon wieder abgekommen.

Hr. Lezius zeigte Proben der von ihm ohne Theerzusatz hergestellten Magnesiaziegel vor, welche durch gleichmäfsige Dichte und Compactheit sich auszeichnen, besprach das Brennen von Magnesia und Magnesiasteinen im Mendheimschen Ofen, sowie im allgemeinen die Herstellung dieser Steine in Schlesien und dem Rheinland.

Hr. Dr. Heintz beschrieb noch unter Mittheilung von Analysen die in Steiermark gebräuchlichsten Magnesiasteine, welche dort aus Magnesit mit Thon als Bindemittel hergestellt werden und sich somit von Lezius-Magnesiaziegeln wesentlich unterscheiden (wie etwa Thondinas- von Kalkdinassteinen). —

Ueber »Erfahrungen mit Segers Pyroskopen oder sonstigen Apparaten zur Messung höchster Betriebstemperaturen in der Praxis« berichtet Hr. Dr. Heintz, dafs in der Saarauer Fabrik die Segerschen Pyroskope als äufserst handlich, einfach und zuverlässig sich bewährt haben.

„Auch zu Temperaturmessungen in Feuerungsanlagen der chemischen Industrie, in Retortenöfen u. s. w. sind dieselben benutzt worden. Ich habe darüber im vorigen Jahr einiges veröffentlicht.* In den Händen der Betriebsbeamten und tüchtigen Feuerleute sind sie recht werthvoll behufs objectiver anschaulicher Wärmemessung. Ob irgend eine bestimmte damit ausgedrückte Betriebshitze gleich etwa 1600 oder 1650° ist, das ist uns Praktikern wohl Nebensache; aber gesetzt, man will den Einflufs veränderter Querschnitte von Luft- und Gaskanälen oder Betriebshitzen voneinander entfernter Oefen unabhängig von subjectiver Auffassung und ohne grofse Kosten direct vergleichen, so giebt es nichts Einfacheres und Deutlicheres als die Benutzung der Segerschen Pyroskope."

Hr. Professor Dr. Seger: Ueber die wissenschaftliche Grundlage dieser Pyroskope habe ich mich im vorigen Jahr ausgelassen. Aehnliche Schmelzkegel, Schmelzkörper, sind auch anderwärts schon seit langer Zeit als praktisch erwiesen und benutzt.

Man hat nun meinen Pyroskopen vorgeworfen, dafs sie nicht ihrer numerirten Reihenfolge nach niederschmelzen. Diese Einwürfe stützten sich indefs nur auf Versuche in so kleinen Oefchen, welche nicht im entferntesten die constante Temperaturgleichmäfsigkeit und Sicherheit der Beobachtungen bieten, wie sie die Feuerungsanlagen der Praxis, die wirklichen Brennöfen, gewähren.

In letzteren habe nicht nur ich diese Schmelzkörper hinlänglich durchprobirt, sondern die keramische Praxis hat sie in sehr vielen Betrieben gutgeheifsen. Seit Mai v. J. hat man von der keramischen Versuchsstation über 60 000 Stück derselben bezogen; von vielen Fabriken werden sie fortlaufend, regelmäfsig beim Brennprocefs benutzt.

Man hat ferner getadelt, dafs die ursprünglich mit Nr. 20 abschliefsende Pyroskopenreihe nicht bis zur völligen Platinschmelzhitze reiche. Dieses ist aber eine Temperatur, die bei den Brennprocessen der Praxis doch gerade nicht immer verlangt wird.

Hr. Ingenieur Blafs in Essen a. d. Ruhr hat als Vertreter der Wassergas-Industrie von mir Pyroskope höherer Schmelzgrade gewünscht, und habe ich analog der Abstufung der ursprünglichen höchsten Nummern durch Vermehrung des Kieselsäure- und Thonerdegehalts noch 6 Nummern, also 21 bis 26 Hrn. Blafs geschickt. In der Hitze seines Wassergasfeuers hat er sie allerdings alle dünnflüssig niedergeschmolzen.

Die vorgelegten Pyroskope zeigen, dafs sie ungebrannt jetzt nicht mehr so zerbrechlich wie die ersten sind.

Den Schlufs der Verhandlungen bildete eine Mittheilung von Ingenieur Queva über Control-Melde- und Zählapparate.

---

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1887, Seite 62.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Die Bedeutung des Thomas-Processes für die Tiegelstahl-Erzeugung.

In einer der letzten Monatshefte des Jahrgangs 86 dieser Zeitschrift findet sich ein werthvoller Aufsatz über die Entwicklung des Bessemer-Processes aus der Feder des berühmten Erfinders selbst, in welchem unter anderem erzählt wird, dafs auf einem englischen Werke bestes schwedisches Roheisen auf weiches Flufseisen erblasen und dieses dann aus dem Converter in Wasser gegossen wurde, worauf die so gewonnenen Granalien mit Holzkohlenpulver und Manganoxyd gemischt in Tiegeln auf besten Gufsstahl verschmolzen worden seien. Darin liegt ein sehr beachtenswerther Wink für Thomas-Werke, denn gelingt es diesen, mit wenig Unkosten ihre reinsten phosphorfreiesten Flufseisensorten sofort nach dem Fertigblasen in linsen- bis erbsengrofse Granalien zu verwandeln, die man noch mühelos zwischen harten Walzen nachträglich kalt etwas platt drücken könnte, dann ist für die Tiegelstahl-Erzeugung viel gewonnen durch ein Verfahren, welches der Verfasser dieses den umgekehrten Uchatius-Procefs nennen möchte.

Vor etwa 6 Jahren wurde ich zur Betriebsleitung einer ziemlich ansehnlichen Gufsstahl- und Werkzeugfabrik berufen und fand bei meinem Antritt eine grofse Menge nur linsengrofser, aber compacter Stückchen von gutem Eisen vor, welche von der Drahtstiften- und Schlofsfabrication herrührten.

Der Werkbesitzer hatte dieselben einige Zeit vorher durch einen Gelegenheitskauf billig erworben, in der Meinung, sie leicht auf einen weichen Tiegelstahl verschmelzen zu können; diese Voraussetzung erwies sich als eine irrige, weil die kleinen schweren Körperchen zu dem Boden der Tiegel rollten, dort zu kaum zu verschmelzenden Klumpen zusammenschweifsend, wodurch viel ungarer Stahl entstand.

Da kam ich auf den Gedanken, diese kleinen Eisenpartikelchen im Tiegel selbst in Holzkohlenpulver zu betten und so den Cementations- und Schmelzprocefs gleich in einer Manipulation durchzuführen.

Beim ersten Versuche erfolgte eine Ueberkohlung, das Product war zwar noch bei Vorsicht schmiedbar, aber schon einem sehr reinen weifsen Roheisen ähnlich, und war zu Drahtzug-Eisen geeignet. In der Folge erwies sich Holzkohlenzusatz als zu roh wirkend. Nach mehreren Versuchen gelang es mir übrigens durch geeignete Zuschläge und die richtige Ofenführung beim Schmelzen, das Verfahren so auszubilden, dafs es eine wahre Freude war, durch Zusammenschmelzen kleiner Weicheisen-Körperchen mit Zuschlagpulver den besten Tiegelgufsstahl herzustellen, mit einer Sicherheit und Mühelosigkeit, welche ihresgleichen suchen dürften; alle jene Unzukömmlichkeiten, welche dem praktischen Gufsstahlhüttenmanne das Leben sauer machen, waren überwunden. Die Eisengranalien mit ihrem Zuschlagpulver lagen als compacte, die Wärme trefflich leitende Masse im Tiegel, den Gasen keinerlei Zutritt gestattend, alle Tiegel hatten ihre haarscharf gleiche Einwage und so erfolgten stets lauter gleich harte, schöne, reine und dichte Blöcke. Es hatte auch ganz den Anschein, dafs durch die innige Berührung des fein zertheilten Schmelzgutes mit den Zuschlägen ersteres noch eine nachträgliche Reinigung erfuhr. Leider war keine Gelegenheit zum Analysiren vorhanden, allein ein praktischer Versuch schien diese Ansicht kräftig zu bestätigen; ich cementirte von diesem Kleineisen eine Partie und schmolz sie dann erst ohne jeden Zusatz als etwas neutrale Schlacke ein, es erfolgte ein viel geringwerthigerer Stahl als beim directen Verfahren, welches immer ein vorzügliches Product, wie es nur aus den besten und theuersten Rohstoffen herzustellen ist, ergab.

Nicht unerwähnt soll bleiben, dafs auf diese Weise auch die vollendetsten Legirungen mit Chrom und Wolfram u. s. w. herzustellen sind, und dafs auch der Façongufs in Beachtung gezogen werden mufs.

Diese wirklich schöne Erzeugungsweise konnte ich leider nur auf ein Quantum von etwa 120 m-Centner ausdehnen, dann waren diese kleinen Abfälle nicht mehr in genügender Menge aufzutreiben, allein der Aufsatz in »Stahl und Eisen«, den ich am Beginne dieses erwähnte, hat in mir wieder die Erinnerung an jene Zeit wachgerufen, und so ist vielleicht ein Fingerzeig gegeben, das edelste aller Stahlmaterialien, den reinen, compact gegossenen Kohlenstahl, erheblich billiger als bisher herzustellen und ihm eine ausgedehntere Verwendung zu eröffnen.

O. S.

Ergänzung der Bestimmungen über die zollfreie Zulassung des zur Verarbeitung und Wiederausfuhr bestimmten Roh- und Brucheisens*.

Der Bundesrath hat in seiner Sitzung vom 24. Februar d. J. beschlossen, die obersten Landesfinanzbehörden zu ermächtigen, dafs dieselben zuverlässigen Fabricanten die Begünstigung der Ziffer 2 des Schlufsprotokolls zum Zollvereinigungsvertrage vom 8. Juli 1867 ausnahmsweise auch unter den nachstehenden Bedingungen gewähren dürfen:

1. Die Fabrikverwaltung ist verpflichtet, alles von ihr zu verarbeitende Eisen, das ausländische sowohl wie das inländische, auf ihre Privatniederlage zu nehmen und darin das inländische Eisen getrennt vom ausländischen zu lagern. Das inländische Eisen behält dabei trotz seiner Aufnahme in die Privatniederlage seine Eigenschaft als inländische Waare. Die Anschreibung des ausländischen Eisens erfolgt auf Grund der zollamtlichen Abfertigungspapiere, die des inländischen auf Grund einer von der Fabrikverwaltung unter Beifügung der Facturen und Frachtbriefe vorzulegenden Anmeldung. Insoweit die Fabrik altes Brucheisen in kleineren Mengen ankauft, bedarf es einer Anmeldung erst dann, wenn das angekaufte Eisen eine bestimmte Menge erreicht hat, wobei dann das Ankaufsbuch vorzulegen ist.
2. Vor jedem Gufsacte hat die Fabrikverwaltung der Steuerbehörde das Gewicht des zur Verarbeitung gelangenden in- und ausländischen Eisens anzumelden. Die Gewichtsangaben werden, ehe das Eisen zum Schmelzofen gebracht wird, amtlich geprüft, worauf die abgemeldeten Mengen im Niederlageconto abgeschrieben werden.

   Die zur Ausfuhr angemeldeten Waaren werden amtlich verwogen.
3. Der am Schlufs eines jeden Vierteljahres vorzunehmenden Abrechnung wird die Annahme

* Aus dem »Centralblatt für das deutsche Reich«, Nr. 11, mitgetheilt durch Dr. H. Rentzsch in Lief. Nr. 14 des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

zu Grunde gelegt, dafs zu den im Laufe des Vierteljahres in das Ausland ausgeführten Fabricaten ein solcher Procentsatz von ausländischem Eisen Verwendung gefunden habe, als dem Verhältnifs des im Vorjahre im ganzen in der Fabrik verarbeiteten ausländischen Eisens zu dem während der nämlichen Zeit in derselben verarbeiteten inländischen Eisen entspricht.

Der Procentsatz von ausländischem Eisen wird auf Grund der abgegebenen Declarationen und der sonstigen zollamtlichen Anschreibungen festgestellt.

4. Die Herstellung von besonderen, überwiegend aus inländischem Eisen gefertigten Gufswaaren wird unter der Bedingung zugelassen, dafs die betreffenden Gufsacte amtlich überwacht und die Fabricate identificirt werden. Für diese Gegenstände hat eine abgesonderte Berechnung stattzufinden.

Material zu Wellrohren*.

Die Redaction der Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungvereine veröffentlicht in ihrer Mainummer folgende Zuschrift d. d. Essen, den 16. April 1887:

Den Gang der Verhandlungen auf der Verbandsversammlung der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine zu Prag haben wir mit Aufmerksamkeit verfolgt und es interessirte uns namentlich Punkt 12: „Liegen Erfahrungen vor, dafs hohe Festigkeit des Schweifseisens die Güte des Materials beeinträchtigt?“ Es wurde hierbei verschiedentlich der Wellrohre Erwähnung gethan und erlauben wir uns als die Fabricanten derselben, die ergebenste Bitte an Sie zu richten, nachstehende Darlegungen in Ihr geschätztes Blatt aufnehmen zu wollen.

Wir müssen die eingangs aufgeworfene Frage nach unseren vieljährigen und reichen Erfahrungen unbedingt dahin beantworten, dafs zu hohe Festigkeit, sei es bei Schweifs- oder Flufseisen, die Güte des Materials beeinträchtigt und dessen Verwendbarkeit, soweit Dampfkessel in Frage kommen, ungeeignet erscheinen läfst.

Als wir Ende der siebenziger Jahre der Fabrication der gewellten Feuerrohre aus Schweifseisen näher traten, waren wir uns klar darüber, dafs hierzu nur Bleche von ausgezeichnetster Qualität, Dichtigkeit und Schweifsbarkeit zu verwenden seien. Bei dem Bestreben, hierfür geeignetes Material herzustellen, haben wir manches gelernt und es gelang uns auch im Jahre 1880, Bleche von über 40 kg Festigkeit bei etwa 25 % Dehnung zu erzeugen. Wir müssen gestehen, dafs wir damals auf diese Errungenschaft nicht wenig stolz waren, haben jedoch bald eingesehen, dafs wir über das Ziel hinaus geschossen hatten.

Die hohe Festigkeit macht das Material, trotz grofser Dehnung, hart und spröde und wir können es nur der elastischen Form der Wellrohre zuschreiben, dafs wir im allgemeinen wenig Anstände damit hatten. Der von Hrn. Gyssling** aus dem Jahre 1881 angeführte Fall ist einer von diesen wenigen, aufser demselben sind uns nur noch zwei bekannt geworden.

Bei dicken Blechen, welche gekrempt werden, vornehmlich zu Rohrwänden und Feuerbüchsen für Schiffskessel und äufseren Feuerbüchsen zu Locomotiven u. s. w. hat sich Material mit hoher Festigkeit zuverlässig nicht bewährt und Kesselfabricanten sowohl, als die Lieferanten der Bleche, haben in dieser Hinsicht manche traurige Erfahrung machen müssen.

Was uns veranlafste, bei unseren Wellrohren von Schweifseisen abzugehen und uns dem Flufseisen zuzuwenden, hatte seinen besonderen Grund in der Eigenartigkeit der Fabrication dieser Rohre.

Das Flufseisen, ein geschmolzenes, homogenes Material, hat sich in der That bei unseren Wellrohren so gut bewährt, dafs wir für dieselben beruhigt die weitgehendsten Garantieen übernehmen können.

Bei den vielen Tausenden von Rohren, welche wir seit dem Jahre 1882 aus diesem Material hergestellt haben, sind uns nur ganz vereinzelte Klagen zu Ohren gekommen und zwar in solchen Fällen, wo wir gegen unsern Willen ein Material von gröfserer Festigkeit als gewöhnlich verwenden mufsten. Auch der von Hrn. Betke** angezogene Fall gehört hierzu und es hat uns derselbe s. Z. viele Verdriefslichkeit bereitet. Wir verwenden zu unseren Wellrohren ein Material unter 38 kg Festigkeit bei 25 bis 30 % Dehnung und wir haben zur Zeit, als die Verhandlungen über die betreffenden Rohre schwebten, darauf hingewiesen, dafs wir ein Material von höherer Festigkeit, auf Grund unserer Erfahrungen, nicht für geeignet hielten. Nach langem vergeblichen Sträuben haben wir uns endlich bereit erklärt, auf den ausdrücklichen Wunsch der Kesselfabricanten, bezw. der Kesselempfänger, die Rohre aus einem Material von weit über 40 kg Festigkeit anzufertigen, — mit welchem Erfolge, haben die Mittheilungen des Hrn. Betke ergeben.

Es sei uns noch gestattet, hieran folgende Bemerkung zu knüpfen: Die meisten Vorschriften, die in bezug auf die Festigkeit und Dehnung bei Schweifs- oder Flufseisen gemacht werden, lauten gleich, mögen die Bleche dicker oder dünner, länger oder breiter sein. Es ist dies nach unserer Ansicht nicht richtig und es macht sich bei den Resultaten der Zerreifsprobe sehr bemerklich, ob ein Blech 1 m breit, 6 m lang und 5 mm dick oder ob dasselbe Blech 1 m breit, 1,5 m lang und 20 mm dick ausgewalzt wurde. Bei Normirung der Festigkeits- und Dehnungszahlen müfsten die Dimensionen der Bleche einigermafsen berücksichtigt werden. Wir können noch hinzufügen, dafs ein grofser Theil derjenigen Herren, die mit der Abnahme von Blechmaterial auf unserm Werke betraut waren, diesem Umstande auch stets Rechnung getragen hat.

Hochachtungsvoll

Gewerkschaft Schulz Knaudt.

Doppelköpfige oder Fufsschienen?

In England sind, schreibt die »Iron and Coal Trades Review«, doppelköpfige Schienen, welche mit Hülfe von Keilen in gufseisernen Stühlen befestigt sind, in fast allgemeinem Gebrauch, auszunehmen sind nur die wenigen Fälle, in denen die sogenannten »bulb rails«, d. h. ebenfalls in Stühlen befestigte Schienen, welche oben einen, aber sehr stark bemessenen Kopf und unten nur einen Wulst, der besseren Verkeilung halber, besitzen, benutzt werden. Auf dem europäischen Festlande, in Amerika und den Colonieen werden dagegen überall Fufsschienen bevorzugt. In den Bedingungen und Umständen, unter denen hier und dort Eisenbahnen gebaut werden, ist offenbar kein Unterschied, welcher eine Erklärung für diese auffallende Erscheinung geben könnte, vorhanden, und ist es schwierig, Gründe für dieselbe zu finden. England war der Geburtsplatz der Eisenbahnen, und die ersten dortigen Eisenbahn-Unternehmer müssen ihre Gründe gehabt haben, welche bei der Aufnahme der doppelköpfigen Schiene mafsgebend gewesen sind. Diese

* Vgl. Seite 378 dieser Nummer.

** Anmerkung: Bei der Verbands-Versammlung in Prag 1886.

Gründe waren zweifach, nämlich zunächst spielte die leichtere Fabrication dabei eine Rolle und zweitens die Absicht, die Schienen zu wenden, wenn der eine Kopf abgeschlissen sei. Die Fortschritte im Walzwerkbetriebe setzten aber bald die Fabricanten in den Stand, die Fufsschienen ebenso leicht herzustellen wie die doppelköpfigen, und sogar viel leichter als eine Reihe anderer Profile von zweifelhaftem Werthe, welche nach und nach aufkamen. Was weiter das Wenden der Schienen anbetrifft, so hat die Erfahrung gelehrt, dafs darauf gar nicht zu rechnen ist. Ehe die Oberfläche abgeschlissen ist, ist die Schiene um so viel leichter geworden, dafs sie überhaupt ganz erneuert werden mufs. Aufserdem wird die Schiene an den Stellen, wo sie in den Schienenstühlen gelagert ist, mit der Zeit so stark eingedrückt, dafs sie nicht mehr umwendbar ist. Durch die Aufnahme der bulb rails geben thatsächlich die betreffenden Eisenbahn-Ingenieure die Richtigkeit dieser Betrachtung zu und stellen damit die Berechtigung der Stuhlschiene in Frage. Wenn dem aber so ist, d. h. wenn man auf die Umwendbarkeit der Schienen verzichtet, und ferner die Fabrication keine Schwierigkeiten mehr bereitet, so wird damit gleichzeitig zugestanden, dafs die Fufsschiene die beste ist. Der breite Fufs gewährt die gröfste Festigkeit sowohl im verticalen wie im horizontalen Sinne für dasselbe Gewicht im Profile, und giebt gleichzeitig die gröfste Auflagefläche und Widerstandsfähigkeit gegen Seitendruck. Aufserdem kann sie sehr gut ohne Benutzung von Stühlen oder Unterlagsplatten befestigt werden.

Englische Eisenbahn-Gesellschaften haben es für vortheilhaft befunden, von Jahr zu Jahr schwerere Profile zu nehmen. Die London and North Western Railway Company hat jetzt 90 lbs. per yard (44,6 kg p. m.) für ihre zweiköpfige Schiene aufgenommen. Was für eine prächtige Fufsschiene könnte gemacht werden, wenn für sie ein solches Gewicht erlaubt wäre! Im Verhältnifs zu den in den Colonieen und dem Auslande gewöhnlich angewendeten Schienen würde sie »fest wie Felsen« und »dauerhaft wie Berge« sein. Wir wagen in der That die Behauptung aufzustellen, dafs die Fufsschiene sowohl in Grofsbritannien wie auswärts alle anderen Systeme verdrängen wird.

Ein anderer Grund spricht vielleicht noch stärker als die bis jetzt erwähnten zu Gunsten der Fufsschiene. Dieselben brauchen keine Schienenstühle. Trifft dies bei Holzschwellen schon zu, so sind bei eisernen Schwellen erst recht die Schienenstühle vollständig überflüssig und eine unnütze Complication. Bei der Fabrication von Flufseisenschwellen bildet es keine Schwierigkeit, bei jedem beliebigen Querschnitt die Theile, welche hauptsächlich dem Verschleifs und der Verrostung ausgesetzt sind, dicker als die übrigen Theile zu machen. Auch ist es bei dem Walzen und dem Abschneiden auf Länge ein Leichtes, an der oberen Seite Knaggen und Ausschnitte anzubringen, welche zur Befestigung der Schiene nothwendig sind. Die Form des Querschnittes der Fufsschiene ist so günstig, dafs man ihr ohne Mühe einen festen Halt und eine feste Grundlage geben kann. Die Form der doppelköpfigen Schiene dagegen ist eine der schlechtesten, welche gewählt werden konnte, um diese wichtigen Bedingungen zu erfüllen. Bei der Wahl dieses Profiles scheint man wirklich nur einfache Fabrication und die Möglichkeit, die Schienen zu wenden, im Auge gehabt zu haben.

Giebt man zu, dafs mit der Erreichung dieser beiden Eigenschaften heutzutage ein Vortheil nicht mehr verknüpft ist, so ist es klar, dafs die Verwendung der doppelköpfigen Schiene nichts als eine unnöthige Complication und Vertheuerung der Fabrication in sich schliefst. Es ist anzunehmen, dafs die mafsgebenden englischen Eisenbahningenieure dies längst eingesehen haben, aber es ist ein Grund ganz anderer Art, welcher sie hindert, ihrer Ueberzeugung zu folgen. Es ist die Angst vor der Verwirrung und Unordnung, welche mit der Einführung eines neuen Profils nebst anderer Befestigungsweise verbunden sind und welche sich namentlich in der Zeit des Uebergangs von einem zum andern geltend machen. Und so schleppen sie sich noch mit einem veralteten und unterwerthigen System herum, nachdem alle anderen Staaten schon längst ein neues und besseres gewählt haben. Man denkt sogar daran, das doppelköpfige Schienen- und Schienenstuhl-System durch die Anwendung von Flufseisenschwellen fernerhin zu sanctioniren, in welchen die Stühle von unten eingepafst sind. Solche Schwellen können ohne Zweifel gemacht werden, aber sie erfordern eine aufserordentliche Dicke und ein ebensolches Gewicht, kostspielige und complicirte Maschinen zur Herstellung und bedarf man zu ihrer Herstellung eines aufserordentlich weichen Materials, falls sie nicht leicht zu Brüchen neigen sollen. Nachdem anderwärts Flufseisenschwellen mit grofsem Erfolg eingeführt sind, würden wir es für sehr bedauerlich halten, wenn diese Gelegenheit nicht wahrgenommen würde, um die Stühle zu beseitigen und die doppelköpfigen Schienen durch Fufsschienen zu ersetzen. Früher oder später mufs dies doch geschehen und es hat sich in ähnlichen Fällen noch stets als weise bewährt, das Unvermeidliche früher und nicht später zu thun.

Erfahrungen und Versuche über Verwendung von verzinkten Eisenrohren für Wasserleitungen.

Von H. Bunte.

Auf der vorletzten Versammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern war die Frage der Zulässigkeit verzinkter, sogenannter »galvanisirter« Eisenrohre für Wasserleitungen Gegenstand der Besprechung und zwar besonders bezüglich der Verwendbarkeit in sanitärer Beziehung. Dieser Anregung lag ein Erlafs des österreichischen Ministeriums zu Grunde, in welchem die verzinkten Rohre als „ausgeschlossen von der allgemeinen Verwendung bei Anlage von Trinkwasserleitungen“ bezeichnet wurden. Der Verfasser hat nun in seiner Eigenschaft als Generalsecretär im Auftrage des Vereins Erhebungen angestellt. Nach dem erstatteten Gutachten des Oberbauraths Dr. v. Ehman, früherem Leiter des Wasserversorgungswesens in Württemberg, stehen verzinkte Rohre aus Schmiedeisen für Wasserleitungen im Innern von Gebäuden hinsichtlich Dauer und Widerstandsfähigkeit jedem sonstigen bis jetzt praktisch zu verwendenden Rohmaterial voran. Auch dürften nach diesem Gutachten verzinkte Rohre bester Qualität bei Hauswasserleitungen sanitäre Bedenken nicht erregen.

Ein aufserordentlich reichhaltiges Material stellte weiter Prof. Ripley Nichols in Boston dem Verfasser zur Verfügung. Dr. W. E. Boardmann in Boston hat gleichfalls diese Frage sehr gründlich studirt und versichert mit Bestimmtheit, dafs Zinkoxyd, so weit es im Wasser vorkommt, absolut unschädlich ist. Eigene Versuche des Verfassers ergeben, dafs neue Rohre an Wasser beim Durchflufs durch dieselben Zink abgeben, dafs aber die gelösten Zinkmengen selbst nach sehr langer Zeit noch so gering sind, dafs sie als vollständig harmlos bezeichnet werden müssen.

Aus alledem geht hervor, dafs sanitäre Bedenken in keiner Weise der Verwendung von Zinkrohren entgegenstehen. (Aus Schillings Journ. für Gasbel. u. Wasservers. durch *Chemiker-Ztg.*)

Betriebsergebnisse verschiedener Cupolöfen. Zusammengestellt von A. Gouvy in Wien.*

Laufende №	Art der Cupolöfen.	Maße des Cupolofens. Nutzhöhe mm	Durchmesser im Schacht	Durchmesser in der Schmelzzone	Formen. Zahl	Formen. Durchmesser mm	Gichten. Roheisen kg	Gichten. Koks kg	Winddruck in mm Wasser	Koksverbrauch zum Schmelzen %	Koksverbrauch im ganzen %	Mittlere Erzeugung in der Stunde Tonnen	Bemerkungen.
1	Königliche Eisengießerei in Gleiwitz	—	630—780	—	2	—	150	39	—	20,0	27,7	—	Nach dem Kalender der Hütte.
2	„ „ „ Berlin	2200	630	—	4	40	125	20	—	16,0	22,0	—	„ „ „ „ „
3	Königin Marienhütte in Zwickau	3070	800	—	2	118	275	45	—	16,4	19,2	2,0	„ „ „ „ „
4	„ „ „ „	2830	1274	—	3	118	475	75	—	15,8	18,0	3,0	„ „ „ „ „
5	Eisengießerei in Ungarn	4500	1000	900	4 + 4	100	500	80	—	15,3	17,02	—	„ „ „ „ „
6	„ „ Magdeburg	2200	940	—	—	—	300	26.5	—	8,83	15,0	2,75	„ „ „ „ „
7	Ireland in Hörde	4710	1100	—	4 + 8	—	500	65	—	13,0	14,0	—	„ „ „ „ „
8	Gerhardi (Ireland)	3140	960	—	4 + 8	68/130	250	25	400	10,0	13,5	2,4	„ „ „ „ „
9	Saint-Gervais (Fahrbarer Ofen)	1680	340/150	265	3	65—70	50	6	—	—	13,48	—	„ Hrn. Maillard.
10	Ireland (Borsig)	3760	940	—	4 + 8	—	750	50	—	5—7,5	13,0	—	„ dem Kalender der Hütte.
11	Krigar (Zwickau)	4600	940	—	—	—	500	42	—	8,4	13,0	—	„ „ „ „ „
12	„ (Preußen)	3100	800	600	2	400/35	100	6	500	6,5	13,0	2,0	„ „ „ von Fehland.
13	„ (Schlesien)	4100	785	785	4	157	475	35	450	7,4	13,0	2,7—4,0	„ „ „ „ „
14	„	3500	520	500	2	360/78	—	—	—	6.0	13,0	—	„ Hrn. Kerpely.
15	Ireland (Britannia Eisengießerei)	3710	1143	686	20	—	1016	76	—	8—9	10—12	6,1	„ „ „
16	Krigar (Westfalen)	3700	1100	740	1	—	500	36	250	7,2	12,0	5,5	„ dem Kalender v. Fehland.
17	Voisin	4550	900	—	4 + 4	—	—	—	230	8,0	11,0	—	
18	Eisengießerei in Nevers	3300	450/750	480	6	140	300	21	165	6,26	10,63	1,35	„ Hrn. Maillard.
19	„ „ Saint-Gervais	3700	650/1180	820	6	200	800	56	—	5,71	11,28	—	„ „ „
20	Krigar (Sachsen)	3670	950	750	3 + 6	16 + 7	1000	73	—	7,3	9,8	—	„ dem Kalender der Hütte.
21	Woodward (Liverpool)	3810	760	690	4 + 8	178/76—50	500	25	—	5,0	8,12	—	8,12 % erscheint ein wenig übertrieben.
22	Ibrügger (Gleiwitz)	„	„	„	36	—	300	25	620	—	10,0	—	Dingler, »Polytechn. Journal«.
23	Sheffield (heißer Wind)	11280	1220/1370	1220	4 + 4	—	500	77	—	6—7	—	—	
24	Gmelin (Budapest)	4000	850	850	2	200	—	—	375	7,5	—	4,8	
25	Voisin in Pompey I	4050	900/960	960/660	4 + 4	80—50	—	—	—	9,5	11,0	3,0	
26	„ „ „ II	4050	700/750	750/550	4 + 4	80—50	—	—	—	7,5	9,0	2,5—2,8	
27	Schule f. Kunst u. Gewerbe in Angers	4000	600	480	4 + 4	70/70—55	500	25	220	—	9,3	4,0	
28	Herbertz in Köln I	3560	900	700	1	2rπ = 2 m 4	500	63	—65	10,4	12,7	—	»Stahl und Eisen«.
29	„ „ „ II	3560	900	700	1	h = 15—20	500	25	—65	5.0	9,9	—	„ „ „
30	Gewöhnlicher Cupolofen in Chisnovoda	3600	700	700	2	215/190	450	45	—	9,46	12,28	—	
31	Cupolofen nach Greiner & Erpf „	3600	700	700	2 + 11	215/190—25	450	12,5	—	2,8	6,27	—	
32	„ „ „ „ „ in Pest	„	850	—	4 + 15	„	400	16	—	3,88	6,68	—	Zeugnisse dieser Gießereien.
33	„ „ „ „ „ „ Prag	„	800	—	4 + 4 + 15	„	400	16	—	3,95	5,97	—	„ „ „

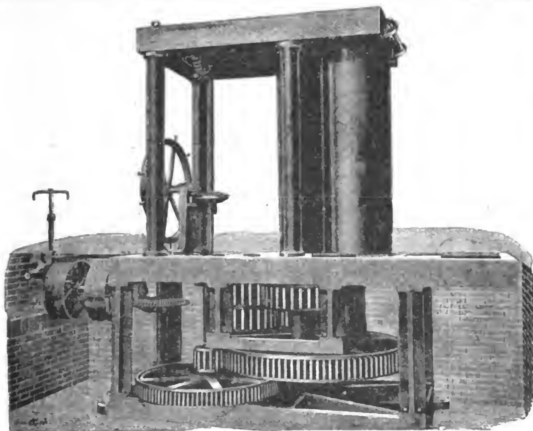
* Vergl. unter »Bücherschau« auf Seite 439 dieser Nummer.

Auffindung eines Chromeisensteinlagers.

Bei Grochau, Kr. Frankenstein, wurde von dem Bergingenieur A. Reitsch ein Lager von Chromeisenstein in vorzüglicher, derber und edler Qualität, und gemäfs einer Analyse von Dr. Bernhard Kosmann in Breslau von einem Gehalt mit 58,22 % Chromoxyd erschlossen. Bei der Bedeutung, welche der Chromeisenstein für die Ausfütterung von Flammöfen zu gewinnen scheint, wird diese Nachricht von der Auffindung einer geeigneten Qualität in Deutschland in unseren Hüttenkreisen mit Freude begrüfst werden.

Verticale Blechbiege-Maschine.

Die beigegebene Abbildung führt uns eine Blechbiege-Maschine von ungewöhnlicher Stärke vor Augen. Auf derselben können Bleche von 3 m Breite und 5 cm Dicke gebogen werden. Sie ist von Francis Berry and Sons in Sowerby Bridge erbaut und kürzlich an die Königlichen Werke in Chatam geliefert worden.



Die Walzen sind aus Gufseisen, ihre Achsen aus Stahl. Die vordere Rolle hat 914 mm Durchmesser und die zwei hinteren je 685 mm Durchmesser. Die vordere oder eigentliche Biegerolle läfst sich von hinten aus einstellen, so dafs der Raum vor der Maschine ganz frei ist. Bei den officiellen Proben der Maschine, deren Gewicht 85 t beträgt, hat sich dieselbe auf das beste bewährt.

(Engineering.)

Marktbericht.

Düsseldorf, den 29. Mai 1887.

Die Spannung der politischen Verhältnisse dauerte auch in dem ablaufenden Monate fort und hat das Geschäft im allgemeinen höchst ungünstig beeinflufst. Alle Anzeichen lassen darauf schliefsen, dafs der Bedarf im Inlande wie im Auslande sehr bedeutend ist; die Käufer halten aber mit ihren Aufträgen zurück, so lange es irgend geht, oder bestehen auf so kurze Lieferfristen, dafs daran der Abschlufs der Geschäfte nicht selten scheitert, da die Werke im allgemeinen reichlich mit Arbeit versehen sind. Das Geschäft in Amerika ist durch die Einführung des Gesetzes vom 4. Februar 1887 betr. die Regelung des Verkehrs, die sogenannte Interstate Commerce Law, sehr gestört worden; ferner auch durch die Befürchtung einer gröfseren Arbeitseinstellung im Bezirk von Pittsburg. Neuere Nachrichten lassen freilich annehmen, dafs die Interstate Law bereits vielfach durchbrochen wird, würde dies nicht der Fall sein, so würde der Absatz des deutschen Drahtes nach den westlichen Staaten grofsen Schwierigkeiten begegnen. Im allgemeinen läfst sich annehmen, dafs das Geschäft in Eisen- und Stahlartikeln sich recht befriedigend entwickeln würde, wenn in bezug auf die politische Lage Beruhigung eintreten sollte.

Der Kohlenmarkt ist unverändert. Koks sind augenblicklich gar nicht oder nur zu stark steigenden Preisen zu erhalten. Die Verschiffungen aus den Rheinhäfen sind aufserordentlich bedeutend.

Für Erze ist ein Rückgang der Preise zu verzeichnen, der sich infolge der niedrigen Seefrachten auch auf Somorrostro-Erze ausgedehnt hat.

Roheisen. Für Qualitätspuddeleisen wurden im Ruhrgebiete die Conventionspreise unverändert aufrecht erhalten, während im Siegerlande die flaue Stimmung anhält; infolgedessen sind dort erneute Bestrebungen hervorgetreten, die sich auf Bildung einer gemeinsamen Verkaufsstelle richten.

Obgleich der Vorrath an den Hochöfen im April um rund 3000 t zugenommen hat, so beträgt er doch kaum die Hälfte einer Monatsproduction und mufs demgemäfs als aufserordentlich gering bezeichnet werden.

Die von 26 Werken vorliegende Statistik stellt sich wie folgt:

	Vorrath an den Hochöfen Ende März	Ende April
	t	t
Qualitätspuddeleisen, einschließlich Spiegeleisen	21 996	26 234
Ordinäres Puddeleisen	1 821	1 694
Bessemereisen	28 572	26 874
Thomaseisen	3 194	4 895
Summa	55 583	59 697

Der Markt für Giefsereiroheisen ist fest, die Specificationen gehen schnell ein und es gestaltet sich damit der Absatz recht flott.

Die von 9 Werken eingegangene Statistik ergab folgendes Resultat:

	der Vorrath an den Hochöfen betrug Ende März	Ende April
	t	t
Nr. I	8 602	8 973
„ II	6 497	5 524
„ III	6 569	6 464
Summa	21 668	20 961

Ultimo April waren auf Lieferungen fest abgeschlossen:

Nr. I	47 245 t
„ II	9 203 „
„ III	18 232 „

In Stabeisen arbeiten die Werke theilweise mit Anstrengung an den grofsen alten Abschlüssen, für welche die Specificationen reichlich einlaufen. Neue Aufträge kommen infolge der im Eingange geschilderten Verhältnisse etwas spärlicher ein, der Conventionspreis wird dabei ohne Mühe aufrecht erhalten. Die von 20 Werken eingelaufene Statistik für den Monat April stellt sich wie folgt:

Monatsproduction	25 712 t
Versand	26 505 „
Neu eingegangene Bestellungen	18 249 „

Für Bleche hat die Nachfrage etwas zugenommen, so dafs einzelne Werke sogar sehr stark beschäftigt sind. Eine Generalversammlung der im Verbande befindlichen Werke hat im Mai nicht stattgefunden; der Umstand, dafs eine solche von keiner Seite beantragt wurde, läfst schliefsen, dafs die Conventionspreise ohne Schwierigkeit bewilligt werden.

Für Draht hat die Nachfrage für den Export augenblicklich aufgehört, obgleich in Amerika grofser Bedarf vorhanden ist. Der Grund hierfür ist in grofsen Speculationskäufen zu suchen, die s. Z. von London aus abgeschlossen wurden, deren Weiterbegebung aber augenscheinlich noch nicht zum Abschlufs gelangt ist.

Für Eisenbahnmaterial war die Nachfrage im Ausland — abgesehen von einem kleinen Posten Schienen; der für China an den Markt kam — nur schwach, im Inland zeigte sich jedoch bedeutender Bedarf, der zu erheblichen Vergebungen führte.

Maschinenfabriken und Giefsereien sind im allgemeinen befriedigend beschäftigt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:

Flammkohlen	ℳ 5,40— 6,00
Kokskohlen, gewaschen	» 3,80— 4,20
» feingesiebte	» — —
Coke für Hochofenwerke	» 8,00— 8,40
» » Bessemerbetrieb	» 8,20— 8,60

Erze:

Rohspath	ℳ — —
Gerösteter Spatheisenstein	» 10,90—11,50
Somorrostro f. o. b. Rotterdam	» 12,40—12,60
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» — —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» 6,00— 6,50

Roheisen:

Giefsereieisen Nr. I.	» 55,00—56,00
» » II.	» 52,00—53,00
» » III.	» 50,00 —
Qualitäts-Puddeleisen	» 46,00—48,00
» » Siegerländer	» — —
Ordinäres »	» 43,00—44,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» 46,00—46,50
Westfäl. Bessemereisen	» 48,00—49,00
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen	» 42,50—44,50
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 41,00—43,00
Thomaseisen, deutsches	ℳ 43,00 —
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	» 49,00—50,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 52,00—52,50
Luxemburger, ab Luxemburg	» 34,00—36,00

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches	» 110,00 —	
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)	
Bleche, Kessel-	ℳ 145,00 —	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	» 135,00 —	
» dünne	» 130,00—140,00	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	» 104,00—106,00	
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher	» — —	
besondere Qualitäten	— —	

Die Berichte über die Lage der Eisen- und Stahlindustrie in Grofsbritannien lauten im allgemeinen günstig. Aus dem Clevelander Bezirk wird mitgetheilt, dafs die Aussichten für die Zukunft sich erfreulich gestalten. Besitzer von Middlesbrough Warrants konnten wesentlich höhere Preise als vor kurzem erzielen; für N. 3 wurden bis zu 34 sh. 8 d. bezahlt. Auf der Tees wurden vom 1. bis 25. Mai 64 280 t Roheisen verschifft, 5228 t mehr als in der gleichen Periode von 1886. Auch in Glasgow ist der Roheisenmarkt fester geworden. Die schottischen Stahlwerke, welche sehr gut beschäftigt sind, haben kürzlich grofse Quantitäten schottisches Hämatit-Roheisen gekauft. In der Schiffbau-Industrie ist jedoch eine Besserung noch nicht eingetreten.

In den Vereinigten Staaten ist der Geschäftsgang augenblicklich flau. Wegen des Koksstrikes in Pennsylvanien sind gegenwärtig 36 Hochöfen aufser Betrieb; man glaubt, dafs infolgedessen die Roheisenpreise fester werden; auch wird eine grofse Einfuhr von Roheisen erwartet, da die Vorräthe klein sind und im Verbrauch eine Abnahme nicht eintritt. Die Schienenfabricanten haben für die nächsten Monate vollauf zu thun; ihre Lage ist in jeder Beziehung eine günstige.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Vorstands-Sitzung am Sonnabend den 4. Juni 1887, Vormittags 11½ Uhr, in der Restauration Thürnagel zu Düsseldorf.

Zu der heutigen Sitzung des Vorstandes waren die Mitglieder durch Schreiben vom 1. Juni c. im Auftrage des Vorsitzenden, Hrn. Director Servaes, eingeladen worden.

Die Tagesordnung war wie folgt festgestellt:

1. Geschäftliche Mittheilungen;
2. die Regelung des Verhältnisses der deutschen Industrie zur zollfreien Einfuhr von Schiffsbaumaterial.

Entschuldigt hatten sich die HH. Jencke, Massenez, Weyland, Boecking und der Geschäftsführer des Hauptvereins Hr. Dr. Rentzsch.

Der Vorsitzende, Hr. Director Servaes, eröffnet die Versammlung, indem er zu 1. der Tagesordnung zunächst Bericht über die, unter Zuziehung von Mitgliedern des Vorstandes der Gruppe stattgehabte Sitzung des Vorstandes des wirthschaftlichen Vereins erstattet, in welcher über die künftige Besetzung der Stellung als Geschäftsführer verhandelt worden war, die der mit dem 1. October ausscheidende Hr. Bueck bisher bekleidet hatte.

Der Vorstand erklärt sich damit einverstanden, diese Angelegenheit, auch, ohne dafs sie auf der Tagesordnung gestanden hat, zu erledigen, indem der Vorstand der Gruppe sich mit dem Beschlusse des Vorstandes des wirthschaftlichen Vereins einverstanden erklärt.

Der Geschäftsführer bringt zur Sprache, dafs bei den Ausschreibungen der Beiträge einzelne Werke willkürlich die Zahl ihrer Einheiten herabgesetzt, auch die Zahlung ganz geweigert haben. Der Vorstand erachtet dieses Verfahren, namentlich in bezug auf die letzte Ausschreibung, für unzulässig, da die Zahlung der Beiträge an den Hauptverein auf Grund der bestehenden Einheitsfeststellung bereits erfolgt sei, und sollen in dieser Weise die Werke beschieden werden.

Punkt 2 der Tagesordnung. Der Vorstand beschliefst, dem Hauptverein die Frage zur Erwägung zu unterbreiten, ob eine Aenderung der Bestimmungen, die freie Einfuhr von Schiffbaumaterial betreffend, zu erstreben sei, und durch welche Mafsnahmen dabei die Interessen des deutschen Schiffbaues gewahrt werden können.

In bezug auf die Tagesordnung der am 12. d. M. stattfindenden Sitzung des Hauptvorstandes wird zu Punkt 7, „Ausdehnung der Vereinsstatistik auf Stabeisen und andere Producte der Walzwerke" von dem Vorstande eine solche Ausdehnung zur Zeit noch nicht für angezeigt erachtet, da selbst in den einzelnen Gruppen diese Statistik noch nicht die gewünschte Ausbildung erlangt hat.

Zu Punkt 9 der Tagesordnung, Permanente Industrie-Ausstellungen in Buenos-Aires, Bukarest und Melbourne, erklärt sich der Vorstand gegen die Beschickung der betreffenden Ausstellungen.

Weiteres war zu der Tagesordnung des Hauptvorstandes nicht zu bemerken.

Der Vorstand beschliefst ferner in der Frage der zollfreien Einfuhr von Schiffbaumaterialien den Hrn. Commerzienrath H. Lueg von der Firma Haniel & Lueg hierselbst als Referent über die Beschlüsse des Vorstandes zu der am 12 d. M. in Hannover stattfindenden Sitzung des Hauptvorstandes zu delegiren.

Weiteres war nicht zu verhandeln und wurde die Sitzung damit geschlossen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung am Sonnabend den 4. Juni 1887, Nachmittags 3 Uhr, in der Restauration Thürnagel zu Düsseldorf.

Anwesend die Herren:

C. Lueg (Vorsitzender), Brauns, Schlink, Bueck, R. M. Daelen, Lürmann, Minssen, Thielen.

Entschuldigt die Herren:

Elbers, Haarmann, Krabler, Massenez, Offergeld, Osann, Schmidt, Schultz, Servaes, Weyland.

Die Tagesordnung lautete:

1. Feststellung des Tages und der Tagesordnung der diesjährigen Sommerversammlung.
2. Beschlufsfassung über einen Antrag auf Abänderung bezw. Ergänzung des „Gutachtens der zur Revision der Classi- „ficationsbedingungen für Eisen und Stahl „eingesetzten Commission, redigirt nach den „Beschlüssen der General-Versammlung vom „28. und 29. Mai 1884."
3. Verschiedenes.

Das Protokoll wurde durch den Geschäftsführer E. Schrödter geführt.

ad 1. Der Vorsitzende berichtete, dafs infolge Beschlusses des Executiv-Ausschusses vom 13. April d. J. einleitende Schritte geschehen seien, um die diesjährige Sommerversammlung in Trier in Verbindung mit Ausflügen nach Luxemburg und dem Saargebiet abzuhalten. Nachdem der Plan überall das bereitwilligste Entgegenkommen gefunden hatte, hatte der Geschäftsführer das Programm für die Versammlung und Fahrt ausgearbeitet (siehe folgende Seite). Dasselbe wurde in vollem Umfange von der Versammlung genehmigt.

ad 2 wurde die Frage, ob ein Bedürfnifs zu einer Umarbeitung der vom Vereine im Jahre 1881 aufgestellten Classification von Eisen und Stahl vorliege, einstimmig bejaht, die in der Sache vom Executiv-Ausschufs und einer besonderen Commission, bestehend aus den HH. Böcker, Brauns, Jacobi, Lueg, Massenez, Minssen, Offergeld, Schlink, Thielen, Vehling, bereits gefafsten Beschlüsse genehmigt und diese Herren mit der weiteren Ausführung betraut.

ad 3 gab der Geschäftsführer eine Uebersicht über den Erfolg, welchen der im Februar vom Vorstand erlassene Aufruf behufs Bildung eines Fonds zur Unterstützung bedürftiger Schüler der rheinisch-westfälischen Hüttenschule erzielt hat. Demgemäfs hatten sich bis zum Tage der Versammlung 60 Werke bis zur Gesammtsumme von 8093,40 *M* jährlich auf die Dauer von 5 Jahren verpflichtet. Es wurde beschlossen, noch weitere Schritte zu thun, um die Werke, welche sich noch zurückhalten, ebenfalls zur Betheiligung zu veranlassen.

Da Weiteres nicht zu verhandeln war, so erfolgte gegen 4½ Uhr der Schlufs der Sitzung.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Blau, Siegfried, ehemaliger Hüttendirector, Karlsruhe i. B., Hirschstrafse 15.
Bremme, Gustav, Ingenieur, Halle a. d. Saale, Bernburgerstrafse 15.
Imperatori, Luigi, Düsseldorf, Taubenstrafse 1.
Sorge, Kurt, Ingenieur, Coblenz, Friedrichsstrafse 11a.

Neue Mitglieder:

Bansen, Julius, Betriebschef des Grafenberger Stahlwerks, Grafenberg bei Düsseldorf.
Bonivér, J., Ingenieur der Act.-Ges. Phoenix, Laar b. Ruhrort.
Brunon, Gab., Betriebs-Director bei Gebr. van der Zypen, Deutz.
Forschepiepe, Aug., Chemiker (Inhaber eines chemischen Laboratoriums), Wetzlar.
Lange, Richard, Fabricant in Haspe.
Rachel, Wilh., Ingenieur bei Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf, Karlsstrafse 120.
Stahlschmidt, Frd., Haspe.

Verstorben:

Druffel, Joseph, Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Oberhausen II.

Ausgetreten:

Brandes, J., Director der Concordiahütte, Ichenberg b. Eschweiler.

Hierdurch ersuche ich die Herren Mitglieder, welche mit der Zahlung ihres Jahresbeitrages noch rückständig sind, denselben spätestens bis zum 1. Juli d. J. an unsern Kassenführer Herrn Ed. Elbers in Hagen i. W. einzusenden, indem ich darauf aufmerksam mache, dafs nach Ablauf dieses Termins alle bis dahin nicht eingezahlten Beiträge durch Postauftrag eingefordert werden.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

Die Sommerversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet

am 26., 27. und 28. Juni in **Trier**
in Verbindung mit Ausflügen nach **Luxemburg** und dem **Saargebiet** statt.

Programm:

Sonntag den 26. Juni, Nachmittags $3^1/_2$ Uhr, **General-Versammlung** in den dem Vereine zur Verfügung gestellten Räumen des »Casino« in **Trier.**

Tagesordnung der General-Versammlung:

Geschäftliche Mittheilungen.

Vorträge über den **Erzbergbau** und die **Eisenindustrie in Luxemburg** und im **Saargebiete** unter besonderer Berücksichtigung der am 27. und 28. Juni zu besuchenden Werke.

Um $5^1/_2$ Uhr gemeinschaftliches Festmahl daselbst.

Uebernachten in Trier.*

Montag den 27. Juni: Abfahrt um 7^{32} Vormittags nach Stadt **Luxemburg.** Von dort Fahrt mittelst Sonderzugs zuerst nach **Düdelingen** zur Besichtigung der Erzgruben (vorzugsweise Tagebau), der Hochöfen und des Stahlwerks des **Düdelinger Eisenhüttenvereins** und dann nach **Esch** zum Besuche der Erzgruben (Galleriebau) und Hochofen-Anlagen von **Metz & Co.** und der **Luxemburger Hochofen-Actien-Gesellschaft.** Nach Einnahme eines gemeinschaftlichen Frühstücks Rückfahrt nach Trier, woselbst die Ankunft gegen Abend erfolgt. Uebernachten daselbst.*

Dienstag den 28. Juni: Abfahrt um 7^{22} nach **Burbach.** Besichtigung der **Burbacher Hütte.** Nach Einnahme eines gemeinschaftlichen Frühstücks Weiterfahrt um 12^{12} nach **Neunkirchen.** Besichtigung des **Neunkircher Eisenwerks.** Abfahrt um 5^4 nach **Bingerbrück,** woselbst die Ankunft um 8^{15} erfolgt. Auseinandergehen der Theilnehmer im Rheingau.

Zur Theilnahme ist vorherige Anmeldung bei dem Geschäftsführer **E. Schrödter bis spätestens zum 18. Juni unbedingt erforderlich.** Es werden zweierlei Theilnehmerkarten** ausgegeben, von denen

die Karte **A** zum Preise von 25,— ℳ zur Fahrt in II. Klasse von Köln durch die Eifel nach Trier am Sonntag*** (8^{45} ab Köln),
zur Theilnahme am Festessen am Sonntag,
zur Fahrt von Trier nach Luxemburg bezw. Düdelingen und Esch und zurück am Montag,
zur Fahrt nach Burbach, Neunkirchen und Bingen am Dienstag, und
die Karte **B** zum Preise von 15,50 ℳ zur Theilnahme am Festessen am Sonntag,
zur Fahrt von Trier nach Luxemburg bezw. Düdelingen und Esch und zurück am Montag,
zur Fahrt nach Burbach und Neunkirchen am Dienstag

berechtigt; man wolle bei der Anmeldung gefälligst angeben, ob man die Theilnehmerkarte **A** oder **B** wünscht, unter gleichzeitiger Uebersendung des entsprechenden Betrages.

Die Ausgabe bezw. Versendung der Theilnehmerkarten erfolgt am 20. Juni.

---

* Die Besorgung und Vertheilung der Uebernachtungsräume hat der »Trierische Hof« (bei J. Recking) übernommen. Man wolle sich daher nach der Ankunft gefälligst dorthin wenden.

** Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dafs die Karten **nur für die vorgesehenen** Züge gültig sind.

*** Die aus dem rheinisch-westfälischen Gebiete kommenden Mitglieder sammeln sich am Sonntage früh in Köln, um von dort um 8^{45} die Fahrt gemeinsam anzutreten.

Bücherschau.

J. Brosius. Illustrirtes Wörterbuch der Eisenbahn-Materialien für Oberbau, Werkstätten, Betrieb und Telegraphie. 8°. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden 1887. Preis 7 *M*, geb. 8 *M*.

Wenn wir dem vorliegenden Werke einige Worte widmen, so geschieht es weniger, um dasselbe dem Fachmann noch besonders zu empfehlen, als vielmehr unserer Befriedigung darüber Ausdruck zu geben, dafs es von so berufener Seite unternommen wurde, dem Bedürfnifs nach einem bequemen und zuverlässigen Nachschlagebuch über alles die technische Seite der Eisenbahn-Materialien Betreffende abzuhelfen. Die Erfahrungen einer vieljährigen Praxis im Werkstätten- und Eisenbahnbetriebe, als Abnahmebeamter und als Mitglied von Abnahme-Commissionen, hat der Verfasser in diesem nicht nur für Eisenbahnbeamte und Studirende technischer Lehranstalten, sondern auch für Lieferanten und Fabricanten gleich werthvollen Handbuch niedergelegt. Die Rohmaterialien und Halbfabricate, die zum unmittelbaren Gebrauch fertigen Ersatzstücke, sowie die mittelbar den Eisenbahnzwecken, nämlich zu Untersuchungen, dienenden Stoffe sind in bezug auf Vorkommen, Gewinnung und Herstellung, Eigenschaften, Fehler und Fälschungen, Prüfung und Abnahme, Gewichte und Preise gemeinfafslich behandelt. Dabei hat es der Verfasser verstanden, trotz des umfangreichen Stoffes, der Darstellung eine dankenswerthe sachliche Kürze zu geben. Die grofse Uebersichtlichkeit in der Behandlung des Stoffes innerhalb der einzelnen gröfseren Kapitel, wie »Holz«, »Schienen«, »Steinkohlen«, »Gewebe«, »Farben«, »Leder« u. a., welche das Buch vor dem Uebelstand der Zusammenhanglosigkeit bewahrt, die den meisten technischen Wörterbüchern anhaftet, verdient besonders erwähnt zu werden, ebenso die äufserst sorgfältig durchgeführten, durch Sperr- oder Fett-Druck im Text hervorgehobenen Hinweise auf die Gefahren (und deren Vermeidung), welche giftige, ätzende, leicht entzündliche oder explosive Stoffe in sich schliefsen. Besondere Beachtung verdient die im Vorwort zum Ausdruck gekommene, sehr richtige Ansicht des Verfassers, dafs die Fähigkeit zur Abnahme von Materialien unmöglich aus Lieferungsbedingungen erworben werden könne, dafs vielmehr Praxis und Erfahrung der Wissenschaft sehr zu Hülfe kommen müssen. „Lieferungsbedingungen können kaum so genau gefafst sein, dafs Meinungsverschiedenheiten zwischen Käufer und Lieferant ausgeschlossen sind. — Der Abnahmebeamte kann eine für beide Theile sehr nützliche Stellung einnehmen, andererseits ist nicht ausgeschlossen, dafs er, an den Buchstaben der Lieferungsbedingungen sich klammernd, keinem Theile gerecht und beiden mindestens lästig wird."

Wir wollen nicht unterlassen, noch besonders hervorzuheben, dafs das Wörterbuch von Brosius auch für die Industrie insofern noch von praktischer Nützlichkeit ist, als es für eine Menge industrieller Bedarfsmaterialien ebenso brauchbare als bequeme Anhaltspunkte bietet, um bei den meisten Beschaffungen für den eigenen Bedarf die Lieferungsbedingungen sachgemäfs bestimmen und die Untersuchung der gelieferten Waare vornehmen zu können.

Industrie und Eisenbahnverwaltung haben also dem Verfasser für seine neue verdienstliche Arbeit Dank zu zollen. Der Werth derselben wird durch die zahlreichen vorzüglichen Holzschnitte, sowie durch die handliche Form und durch die feine Ausstattung erhöht, welche der Verleger dem Buche gegeben hat, und wir zweifeln nicht, dafs sich dasselbe zahlreiche Freunde gewinnen wird. *H.*

Etude sur les cubilots pour la fusion de la fonte von M. A. Gouvy fils, extrait des mémoires de la société des ingénieurs civils. Paris, Imprimerie Chaix, Rue Bergère 20. 1887.

In der kleinen Broschüre wird die Aufgabe einer Uebersicht aller hauptsächlichsten Verbesserungen an Cupolöfen in ihrer Zeitreihenfolge in einer überraschenden Vollkommenheit gelöst.

Der Stoff ist wie folgt eingetheilt:

1. Die ältesten Einrichtungen zum Umschmelzen des Roheisens.
2. Anwendung von heifsem Wind und Benutzung der Gichtgase.
3. Einflufs der Ofenform und Kühlung der Wandungen.
4. Gleichmäfsige Vertheilung des Windes.
5. Cupolöfen mit angesaugter Luft.
6. Vollständige Verbrennung des Kohlenoxydgases.
7. Cupolöfen mit Anwendung von Generatorgas.
8. Umänderung der Zusammensetzung des Gufseisens in den Cupolöfen durch Zusätze.

Unter diesen 8 Abtheilungen sind 38 verschiedene Cupolofensysteme beschrieben und durch 43 Figuren auf 2 Tafeln erläutert.

Die Cupolöfen, welche in dem Leserkreis von »Stahl und Eisen« die gröfste Aufmerksamkeit erregen, sind der von Herbertz unter Abth. 5, Seite 15, und der von Greiner & Erpf unter Abth. 6, Seite 2?, besprochene.

Gemäfs der Aeufserungen in der Abthlg. 9, Seite 35 und 36, ist der Verfasser der Ansicht, dafs die Cupolöfen mit vollkommener Verbrennung des Kohlenoxydgases (Abschnitt 6) die besten Betriebsergebnisse haben, während die Anwendung heifsen Windes, der Ersatz des geprefsten Windes durch Luft, welche durch Zug oder Dampf angesogen wird, die Einführung fremder Materialien durch die Formen oder auf anderem Wege erwähnenswerthe Vortheile nicht geboten hätten.

Eine interessante vergleichende Uebersicht von Betriebsergebnissen 33 verschiedener Cupolöfen geben wir auf Seite 434 dieser Nummer wieder.

Zwanglose Mittheilungen aus Wissenschaft und Leben.

Das Eisen im Alterthum.

Culturgeschichtlich-technische Darstellung von Georg Mehrtens,
Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector.

(Fortsetzung aus voriger Nummer.)



Es ist nach Vorstehendem erklärlich, warum uns die ältesten Bücher der Geschichte, wenn wir sie nach den ersten Entdeckern oder Bearbeitern des Eisens befragen, nur ungenügende Antworten ertheilen. Ihre aus Wahrheit und Dichtung gewebten Blätter geben uns nur die Gewifsheit, dafs alle alten Culturvölker ihre Kenntnifs von dem Eisen durch unmittelbare Eingebung von einer Gottheit oder durch fabelhafte Personen erhalten haben wollen, dafs demnach diese Kenntnifs älter als die Geschichte ist. Die älteste Urkunde menschlicher Wissenschaft, die Genesis, verweist uns auf das Land Nod, jenseits des Paradieses, wo ein Nachkomme Noahs, Thubalkain, der vorsündfluthliche „Meister in allerlei Erz und Eisenwerk" sein Handwerk trieb, und nach den ruhmredigen Annalen des himmlischen Reiches soll in einer ebenso fabelhaften Urzeit der Kaiser Fo-Hi bereits das Eisen entdeckt und bearbeitet haben.

Aber über die Lage des Paradieses ist man ebenso im Ungewissen, wie über die Glaubwürdigkeit der chinesischen Berichte. Wünscht man das Dunkel, das sonach über den ältesten Stätten der Eisengewinnung lagert, zu lichten, so vertraue man sich der Führung des Archäologen bei dessen Wanderung über den Erdball an. Er kann das „Mutterland des Eisens" zwar auch nicht zeigen, weil sich ein solches nicht nachweisen läfst und weil die Annahme eines einheitlichen Ursprungs der Metallbereitung und ihrer Verbreitung von Land zu Land ebensowenig Hintergrund hat, wie der Glaube, dafs alle Völker in den verschiedensten Ländern und ganz unabhängig, ohne Verkehr miteinander, zu einer und derselben Reihenfolge in der Erfindung der Metalle gelangt sein sollten; dafür gewährt die Wanderung mit ihm aber tiefe Blicke in die Geschichte der Metalle, insbesondere läfst sie die Ueberlegenheit des Eisens als Fördermittel von Arbeit und Verkehr gegenüber den anderen Metallen aufs klarste erkennen.

Blicken wir in die Vergangenheit zurück, so sehen wir das Ende des Bronzealters zusammenfallen mit dem Niedergange der römischen Weltherrschaft und unter Führung germanischer Volksstämme die Schwelle des eisernen Zeitalters überschreiten. Christenthum und freie Arbeit wurden fortan Hebel der Cultur. Zum Eisen gesellten sich unter dem Drange der neuen Zeit der Dampf und die Kohle und diese drei unzertrennlichen Genossen schlossen einen Bund zur Förderung der Arbeit, dem Verkehre zum Heile.

Auf Flügeln des Verkehrs ist das Eisen bis in die fernsten Erdenwinkel gedrungen und die letzten Reste des Steinalters sind von der Erde verschwunden. Mit ihm aber auch zahlreiche Geschlechter der Naturvölker, deren durch Jahrhunderte lange Gewöhnung und Vererbung ausgeprägtes Wesen auf natürlichem Wege ohne Sprung, die Cultur des eisernen Zeitalters nicht mehr anzunehmen vermochte. Darum mufste der Abgrund, welcher das geistige Niveau jener Völker von demjenigen der fremden Eindringlinge trennte, für erstere zum Grabe werden. Diese Thatsache ist eins der wenigen dunklen Blätter in der Geschichte des Eisens. —

II. An den Ufern des Nils.

Wir beginnen unsere Wanderung durch die alte Welt an den Ufern des Nils, denen bereits das Morgenroth der Cultur erglänzte, als der Erdkreis noch im Finstern lag. Lauter als alle Bücher der Geschichte preisen die gewaltigen steinernen Ueberreste und die aus den Gräbern an den Ufern des Nils zu Tage geförderten Erzeugnisse ägyptischer Kunst das hohe Alter und die erhabene Stufe der untergegangenen Cultur im Lande der Pharaonen. Vor etwa 60 Jahren lagen diese Ueberbleibsel eines grauen Alterthums noch vom Schutt der Jahrtausende bedeckt, bis es, unter des Franzosen Champollion Führung, gelang, das Geheimnifs der Hieroglyphen-Schrift zu ergründen und die der Vergessenheit anheim gegebene altägyptische Welt im Geiste wieder erstehen zu lassen. Seit jener Zeit blieb der Boden Aegyptens die vornehmste Fundgrube der Alterthumsforscher. Kunstschätze der seltensten und kostbarsten Art, allerlei Dinge des Luxus und des täglichen Gebrauchs in den edelsten Metallen und von vollendeter Ausführung wurden ausgegraben und den europäischen Museen einverleibt.

Vergebens suchte aber der Archäologe nach einer Spur des gemeinsten aller Metalle, des Eisens. Und doch ersehnte die Wissenschaft einen solchen Fund fast mehr als die Entdeckung goldener Schätze, denn die gelehrte Welt stand bis in die neueste Zeit der Frage, ob die Aegypter bereits in der frühen Periode des alten Reiches das Eisen gekannt haben, mit getheilten Meinungen gegenüber. Wohl entdeckten einige Forscher kleinere Gegenstände aus Eisen, z. B. fand Porckorke in Heliopolis Klammern, wie man sie zur Verbindung von Quadern gebraucht, Belzoni unter den Füfsen einer Sphinx zu Karnak eine eiserne Sichel, auch entdeckte man eiserne Ringe, einige chirurgische Instrumente bei Mumien, Pfeil- und Lanzenspitzen u. s. w.; jedoch stammten alle diese Fundstücke nachweislich aus der Periode des neuen Reiches, also aus der Zeit nach der Vertreibung der arabischen Wanderhirten, der Hyksos (um 1700 v. Chr.). Das einzige Stück Eisen, welches nach vorliegenden Zeugnissen*

* The prehistoric use of iron and steel by St. John V. Davy, London 1877, S. 32.

unzweifelhaft aus der Periode des alten Reiches herrührt, ist das Bruchstück eines gröfseren Werkzeuges, das der Engländer Hill am 26. Mai 1837 beim Lossprengen einiger Steinlagen von der grofsen Pyramide des Cheops in einer inneren Steinfuge derselben vorfand. Das merkwürdige Stück, jetzt eine der gröfsten Seltenheiten der Sammlungen des britischen Museums, hätte sonach ein Alter von fast 5000 Jahren.

Die Gelehrten haben lange Zeit wegen des beregten Mangels an Eisenfunden und wegen fehlender Bestätigung in den Schriften der Alten eine frühe Bekanntschaft der Aegypter mit dem Eisen nicht zugeben wollen. Dem Berichte des Herodot, in welchem von dem namhaften Verbrauch des Eisens zur Erbauung der grofsen Pyramiden die Rede ist,* traute man nicht, obwohl es jetzt wohl zweifellos ist, dafs der »Vater der Geschichte« bei weitem nicht jener »Vater der Lügen« war, zu welchem man ihn ehedem hat stempeln wollen. Gerade die neueren archäologischen Forschungen haben der Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit der Berichte Herodots in vielen Fällen ein glänzendes Zeugnifs ausgestellt. Eine gewaltige Stütze für die Zweifler bildet der Inhalt der ersten 4 Bücher Mosis, soweit die Schicksale und Drangsale der Juden in Aegypten bis zum Zuge durch das rothe Meer in Frage kommen, denn nirgends wird ein Vorhandensein von Eisen in jener frühen Periode der ägyptischen Geschichte darin angedeutet. Gold, Silber und Erz brachten die Juden aus Aegypten haufenweise mit; sie hatten auch gelernt, diese Metalle zu giefsen bezw. zu bearbeiten; das beweist der Bau der Stiftshütte mit der Bundeslade und der Gufs des goldenen Kalbes. Moses vor Allen mufs den Aegyptern viel von ihren geheimen Künsten abgesehen haben, denn er „nahm das Kalb, das sie gemacht hatten, und verbrannte es mit Feuer und zermalmte es zu Pulver und stäubte es aufs Wasser und gab es den Kindern Israels zu trinken",** ein schwieriges Verfahren, das selbst dann noch ohne bedeutende metallurgische Kenntnisse nicht wohl ausgeführt werden konnte, wenn, wie man annimmt, das goldene Kalb nicht massiv, sondern mit einem Holzkern ausgefüttert war. Nur eine einzige Stelle im Exodus, wo von dem Bau des Altars die Rede ist und gesagt wird: „Du sollst ihn nicht von gehauenen Steinen bauen, denn wo Du mit Deinem Messer darüber fährst, wirst Du ihn entweihen", möchte andeuten, dafs Moses aufser anderen Metallen auch Eisen in Aegypten kennen gelernt hatte, denn es ist hier ein eisernes Messer gemeint, was die Parallelstellen im 5. Buche und im Buche Josua ausdrücklich bestätigen.***

Alle Zweifel an einer frühen Bekanntschaft der Aegypter mit dem Eisen müssen aber schwinden, wenn man die wunderbaren Denkmäler aus den drei Glanzperioden ihres Reiches, unter den Regierungen der vierten, zwölften und achtzehnten Dynastie, insbesondere die darin gegebenen Aufschlüsse über Einzelheiten ihrer gewerblichen und technischen Kunstfertigkeiten an der Hand der neuesten Aufdeckungen einer richtigen Würdigung unterzieht. Ausführliche lebenswahre Schilderungen der gesammten gewerblichen Thätigkeit der Aegypter bieten uns die Wandmalereien. Wir sehen dort Landbau, Jagd, Fischfang, alle Arten Gewerbe: Glasbläser, Töpfer, Flachsbereiter, Weber, Bäcker, Gerber, Gürtler, Schuster, Schlachter, Fleischer, Goldschmiede u. s. w., ja selbst Akrobaten dargestellt. Es sollen nachfolgend nur die das Eisen betreffenden Darstellungen hervorgehoben werden.

In den thebanischen Monumenten und den Gräbern in der Nähe von Memphis, die über 4000 Jahre alt sind, sieht man Schlachter abgebildet, welche ihre Messer an einem runden Metallstück schärfen, das an ihrer Schürze befestigt ist.* Das Metallstück ist mit blauer Farbe dargestellt. Daraus darf man schliefsen, dafs es Eisen war, weil in allen anderen Darstellungen in den Gräbern der 4. und 5. Dynastie gewisse charakteristische Gegenstände, Werkzeuge, verschiedene Waffen und Theile von Kriegsgeräthen, Schiffsbeschläge u. s. w. stets mit blauer Farbe gekennzeichnet sind, während bronzene Gegenstände später, z. B. in der Grabkammer des Königs Ramses III., immer durch rothe Farbe versinnlicht sind. Ueberdies bestätigen Ebers** und Lepsius,*** dafs bei der farbigen Behandlung der die Metalle darstellenden Hieroglyphen für Eisen ebenfalls die blaue Farbe gewählt, während dabei Kupfer durch Roth und Bronze durch Grün dargestellt worden ist.

In den prächtigen Grabesgrotten von Beni-Hassan, die in der Glanzperiode des alten Reichs unter den Königen der 12. Dynastie erbaut wurden, und an anderen Denkmälern finden wir zahlreiche Abbildungen über allerlei Handleistungen der Steinhauer, in denen das Zurichten der Quadern, das Zuhauen, Glätten und Poliren von Steinkolossen u. s. w. anschaulich vor die Augen geführt wird. Sie lehren uns, dafs die Baukunst von den Aegyptern als vornehmste Kunst erachtet wurde. Namen vieler Meister dieser Kunst haben die Denkmale erhalten, während Namen von Bildhauern, Dichtern, Musikern, selbst von Staatsmännern und Heerführern selten genannt werden. Besonders mit Bezug auf die gewaltigen, unerreichten Leistungen in der Baukunst durften die ägyptischen Priester, aus deren Stande die Baukünstler hervorgingen, dem Solon, als er ihre Heiligthümer besichtigte, die Worte zurufen: „Griechen, ihr seid nur Kinder!" Die Aegypter verfügten daneben über ausgedehnte Steinbrüche mit vorzüglichem Material und in den mannigfaltigsten Farben, als: Kalksteine, Porphyre, Basalte, Granite und Syenite. Es ist bekannt, welche Riesenarbeiten die grofsen Könige der 4. Dynastie behufs Transport jener ungeheuren Massen von Kalkstein, welche die Pyramiden verschlangen, ins Werk setzten. Die Werkzeuge der Steinmetzen waren, nach den Abbildungen zu urtheilen, Meifsel und Spitzhammer, aus einer schmalen mit Holzstiel versehenen Metallspitze bestehend. Diese Spitzen können ihrer Form nach und in Anbetracht der aufserordentlichen Härte des bearbeiteten Materials nur aus Stahl hergestellt gewesen sein.

Lange Zeit hat man sich gesträubt, diese zur Zeit in berufenen Fachkreisen für richtig gehaltene Annahme gelten zu lassen. Man hat gemeint, die Aegypter hätten vielleicht die geheime Kunst verstanden, Bronze durch besondere Legirung wie Stahl zu härten, sei doch auch die Kunst, Bronzeklingen eine gewisse Elasticität zu verleihen, sowie auch die künstliche Erzeugung einer weichen Patina von dunklem oder lichtem Grün oder einer andern Farbe, welche die ägyptische Bronze, obwohl sie Jahrtausende lang in der Erde lag, allen Einflüssen des europäischen Klimas zum Trotz bis auf den heutigen Tag weich und glänzend erhalten hat, ebenso wie manche andere Erfindung, ein Geheimnifs des alten Nilvolkes gewesen. Man berief sich dabei auch auf einen Bronzemeifsel, der in den Kalkfelsen der thebanischen Gräber mitten unter abgesprengten Felsstücken aufgefunden wurde. Der Kopf des Meifsels erschien wie von den Schlägen eines Hammers gebogen, während die Spitze merkwürdiger-

* Herodot, II., 125.

** 2. Mosis 32, V. 20.

*** 2. Mosis 20, V. 25. — 5. Mosis 27, V. 5 und Buch Josua 8, V. 31.

* Wilkinson: A popular Account of the ancient Egyptians. 1871. II. S. 155.

** Zeitschrift für ägyptische Sprache. 1871. 19.

*** Die Metalle in den ägyptischen Inschriften. S. 102. Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften.

weise noch so unversehrt erhalten war, als sei sie eben erst hergestellt worden.

Trotz aller Achtung vor der Findigkeit der alten Aegypter und der vorzüglichen Güte ihrer Bronze, glauben wir aber heute nicht mehr an die Möglichkeit, diese ausreichend zu härten. Möglich ist es, dafs die Aegypter, wie der englische Alterthumsforscher Flinders Petri* auf Grund seiner Untersuchungen annimmt, neben ihren Werkzeugen aus Stahl und Eisen auch noch Bohrer und Sägen benutzten, deren Schneiden und Zahnspitzen mit Edelsteinen besetzt waren. Letztere Annahme hat viel Wahrscheinlichkeit für sich. „Niemand, der einmal versucht hat, einen ägyptischen Granitblock anzubohren oder anzuschneiden,“ sagt Wilkinson, „wird mehr bezweifeln, dafs die Spitzen unserer besten Stahlwerkzeuge dabei in kurzer Zeit krumm werden.“

Unter den vielen Thatsachen, welche für die frühe Bekanntschaft der Altägypter mit Eisen und Stahl sprechen, darf auch nicht unerwähnt bleiben, dafs die alten Bewohner des Nillandes nachweisbar in grauen Zeiten besonders die Gewinnung und Verarbeitung des Goldes und Kupfers bereits in ausgedehntem Mafse betrieben haben. Die Goldbergwerke an der Südgrenze des Reichs in Nubien waren schon zur Zeit der 4. Dynastie in Betrieb, während der Betrieb der alten Kupferbergwerke auf der Sinaihalbinsel, um welche bereits 3700 v. Chr. König Snefru mit den Arabern kämpfte, noch älter war. Wir sind daher wohl berechtigt, anzunehmen, dafs die alten Aegypter schon in der Periode der 4. Dynastie auch mit dem einfachen Vorgange der Gewinnung und Verarbeitung des Eisens bekannt gewesen sein müssen, und dafs die bewunderungswürdige Vollendung ihrer Steinhauerarbeiten in dem festesten Granit, Basalt oder Porphyr ohne Anwendung von stählernen Werkzeugen nicht zu ermöglichen war.

Die Aegypter müssen es in jener Periode auch schon verstanden haben, den Stahl vorzüglich zu härten. Ihre Werkzeuge standen in bezug auf ihre Härte den unsrigen in Nichts nach; man denke nur an die grofse Mühe, die es den französischen Ingenieuren verursacht hat, in der theilweise bereits verwitterten Basis des Obelisken von Luxor einen Einschnitt von etwa nur einem halben Meter Tiefe zu machen. Diese Thatsache bezeugt zur Genüge, dafs wir es selbst heute noch mit Unterstützung unserer ausgezeichneten modernen Werkzeuge schwierig finden, das zu thun, was den alten Aegyptern anscheinend eine Kleinigkeit war.

Ein hervorragender Zweig der ägyptischen Industrie ist die Eisengewinnung nie gewesen. Wohl besafs das Nilland einst einen grofsen Reichthum an Gold und Kupfer, dagegen war es von jeher nicht allein arm an Brennmaterial (Holz), sondern auch an Eisen. Im eigentlichen Nilthal finden sich gar keine Erzlager, wohl aber auf dem östlichen Ufer des Nils im Bergland, welches das Flufsthal vom Rothen Meere scheidet. Die Aegypter bezogen das Eisen daher meist vom Auslande, und zwar in älterer Zeit als fertige Waare aus Aethiopien. Späterhin, als sie mit den asiatischen Völkern in Palästina, Syrien und Mesopotamien in feindliche oder friedliche Berührung traten, flofs ihnen aus der neuen Quelle, namentlich durch die Phönizier, neben der Bronze, Eisen in solcher Menge zu, dafs wahrscheinlich dadurch die alte äthiopische Bezeichnung für verarbeitetes Eisen — men — allmählich verloren ging, um einer neuen Benennung — tehaset — Platz zu machen.**

Die Bezeichnung men erscheint erst in den Inschriften der jüngeren Periode. Die ältesten Urkunden dieser Art sind wohl die Inschriften aus der Zeit des thatenreichen Königs Thotmosis III. oder seines Sohnes Amenophis II. und die Inschriften der Tempelwände in Luxor und Karnak, in denen neben Gold, Silber und Gefangenen auch mit Eisen gefüllte Gefäfse als Kriegsbeute aufgeführt werden.* Es heifst dort z. B. bei der Aufzählung der Beute von Thotmosis III.: „100 ten Silber, 100 ten Gold, chesbet, mafek und Geräthe von men.“ Nach Lepsius bezeichnet chesbet einen blauen Stein (Kupferlasur) und mafek einen grünen Edelstein, ten war das ägyptische Einheitsgewicht (etwa 100 g). In den späteren Inschriften werden Thürschlösser, Thoreinfassungen, Beschläge u. s. w. von tehaset genannt, besonders in den Tempeln; dagegen finden Waffen aus tehaset keine Erwähnung. In der Inschrift von Dendera heifst es: „Der König bringt Dir das Land Bektot** versehen mit tehaset in seiner Natur aus den Minen Asiens, um anzufertigen die Schlösser der Thüren Deiner Wohnung, und um einzufassen die Schreine Deiner Behausung, darbringend das tehaset Deinem Hause.“ Nach den gründlichen Auseinandersetzungen von Lepsius darf an der Richtigkeit der Annahme, dafs die Gruppen men und tehaset Eisen bedeuten, und zwar ersteres das Eisen aus Aethiopien, letzteres das Eisen aus Asien, nicht mehr gezweifelt werden.

Die heute noch in den eisenreichen Gegenden des oberen Aethiopien und von Darfur geübte Darstellungsweise des Eisens stimmt merkwürdigerweise mit dem altägyptischen Verfahren, das in Abbildungen auf uns gekommen ist, überein. Zwei Figuren eines in Florenz verwahrten Steines zeigen solche Abbildungen.*** In einer Figur tritt ein jugendlicher Negersclave einen einfachen Blasebalg, aus welchem der Wind durch ein Bambusrohr einer flachen Grube zugeführt wird, in welcher die Abscheidung des Eisenerzes vor sich geht. In der zweiten Figur wird das Eisen auf einem Ambos, der aus einem flachen, runden, auf Holz liegenden Steine besteht, mit einem steinernen Hammer ausgeschmiedet.† Neuere Berichte der Afrika-Reisenden melden uns, dafs die barbarischen Bewohner des Sudans noch heute wie vor 5000 Jahren ihr Eisen in der nämlichen urwüchsigen Weise gewinnen.†† Wir könnten danach Aethiopien als die wahrscheinlich älteste Stätte der Eisengewinnung betrachten, wenn wir zur Zeit nicht mehr in Zweifel darüber wären, ob diese Stätte nicht auf dem Boden Asiens zu suchen ist. Auch bleibt ja immerhin noch die Möglichkeit, dafs die Aethiopier die Kunst der Eisenbereitung von dem alten Nilvolke übernommen haben, obwohl für eine solche Uebertragung triftige Gründe nicht sprechen. Andree††† ist der Ansicht, dafs die Eisenbereitung ein durchaus ursprüngliches Gewerbe der Neger ist, wobei er nicht unterläfst, die oberflächliche Behauptung des Hrn. Gabriel de Mortillet,§ der alle Eisengewerbe von den Schwarzen abzuleiten sucht, in ihrer Nichtigkeit blofs zu stellen.

Eine »Bronzezeit« ist für Aegypten nicht nachzuweisen, ebensowenig der Ursprung des Zinns, welches für die Mischung der thatsächlich vorhandenen altägyptischen Bronzen benutzt wurde. Da es für Zinn auf den Denkmälern keine hieroglyphische Bezeichnung giebt und auch nichts darüber bekannt geworden ist, dafs das alte Nilland jemals eigene Zinnerze besessen hat, so gewinnt die Ansicht, nach welcher die ägyptische Bronze ursprünglich aus Asien stammte, an Wahrscheinlichkeit. (Fortsetzung folgt.)

* The Pyramids and Tempels of Gizeh vergl. Centralblatt der Bauverwaltung. 1884. S. 24.

** Lepsius, a. a. O.

* Mittheilung von Ebers an die französische Akademie. Journal officiel vom 13. Mai 1873.

** Eine Landschaft in Persien.

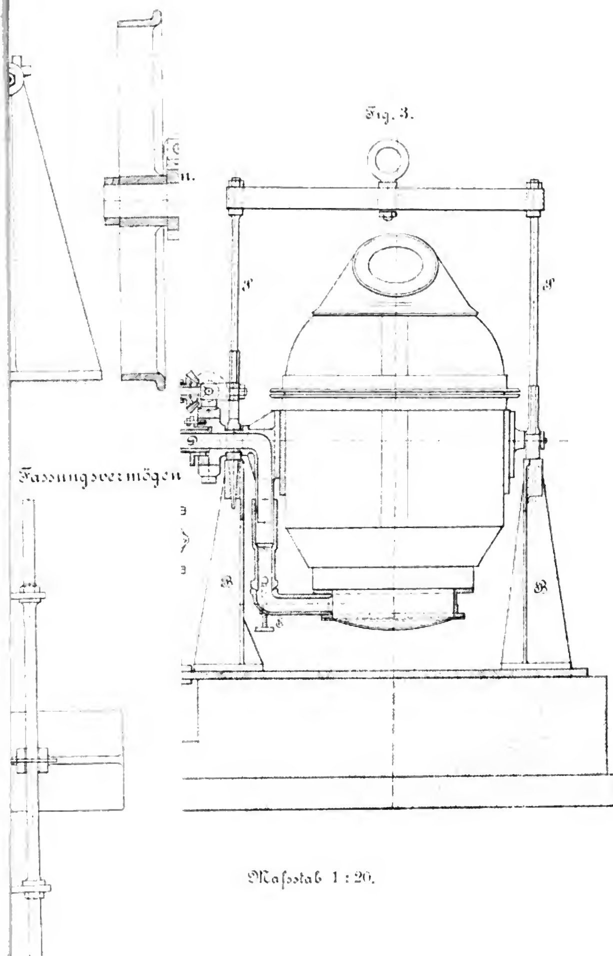
*** Nach Rosselini, il monumenti dell Egitto.

† Dr. Ludwig Beck, die Geschichte des Eisens. S. 97.

†† Russegger, Reise in Aegypten, Nubien und Ostsudan. Stuttgart. II. 2. S. 286 ff.

††† Die Metalle bei den Naturvölkern. 1884. S. V.

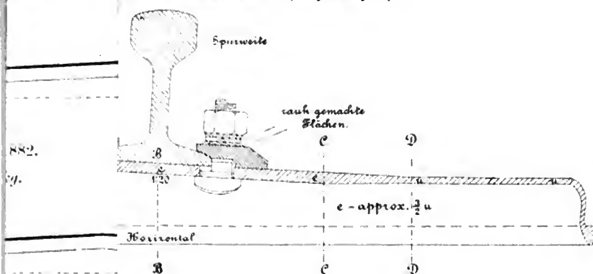
§ Bulletins de la soc. d'Anthropol. 1883. S. 562.



Maßstab 1 : 12

…zeichsvert…

1881. …ils der Schwelle VI (vergl. Fig. 6).



…882.
…kg.

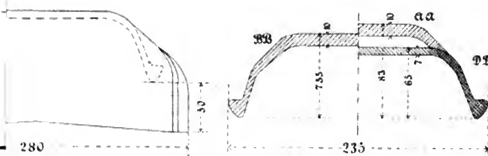
…883.
…kg.

Fig. 10c.

…cht des Kopfes.

Fig. 10d.

Schnitte.



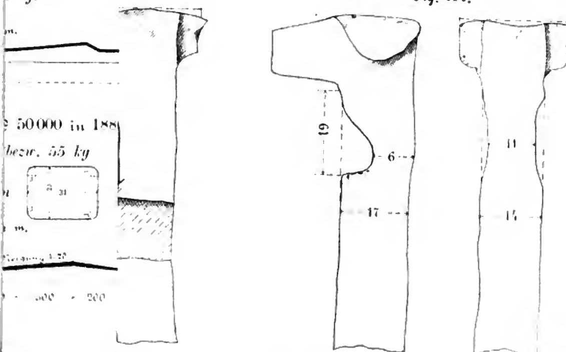
…1883.
…kg.

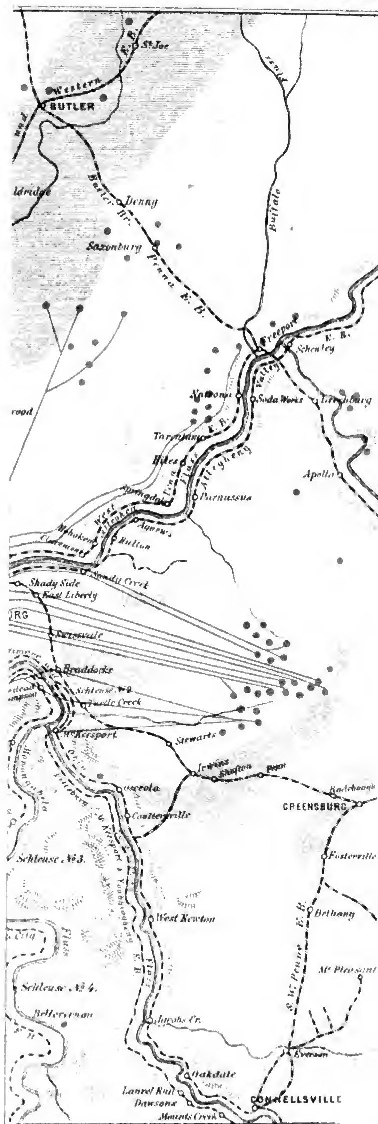
1884. …von Holzschwellen in natürlicher Gröfse.

…4 kg.

…50000 in 188…
…bezw. 55 kg

Fig. 11c.



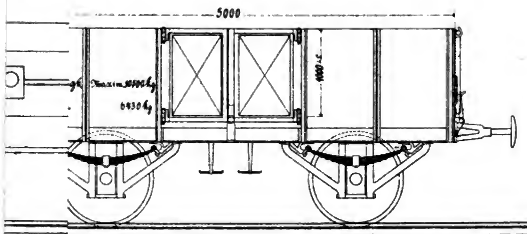

St. Joe
Western
BUTLER
Butler Br.
Denny
Saxonburg
Penna. E. B.
Buffalo
Freeport
Schenley
Natrona
Soda Works
Tarentum
Parnassus
Allegheny
Apollo
Agnew's
Hulton
Shady Side
East Liberty
Braddocks
Schleuse No 2
McKeesport
Stewarts
Irwins
Osceola
GREENSBURG
Fosterville
Schleuse No 3.
West Newton
Bethany
Schleuse No 4.
Mt Pleasant
Jacobs Cr.
Everson
Oakdale
Laurel Run
Dawsons
CONNELLSVILLE

Mi

250

Fig. 12.

Eiserner Normal-Kohlenwagen.



egliche
n.

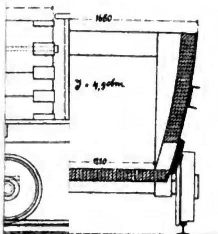
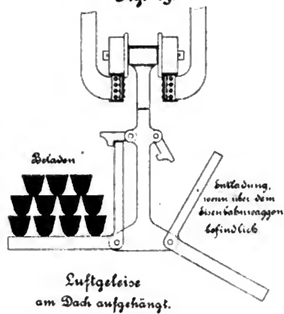


Fig. 13.



Luftgeleise
am Dach aufgehängt.

Blatt VIII.

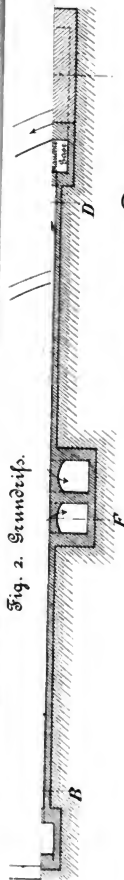


Fig. 2. Grundriß.

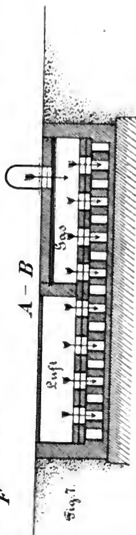


Fig. 7

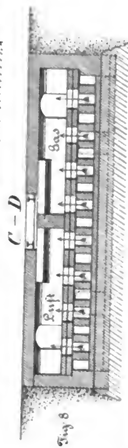


Fig. 8

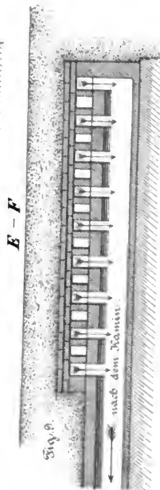


Fig. 9

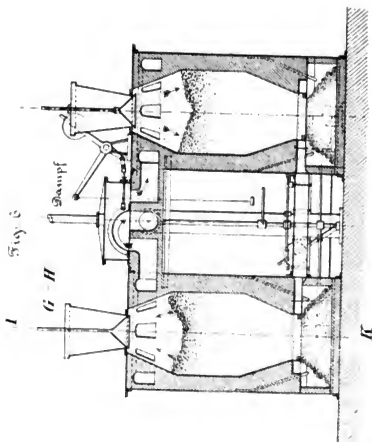
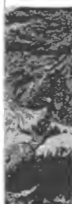


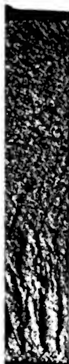
Fig. 6



Kleinge

a.

Fig. 1 Ha
$\frac{kg}{qmm}$; *3–6*
rtra hart,
1–6 nat.
röfsert; 8.
röfsert.

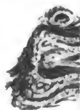





29




24

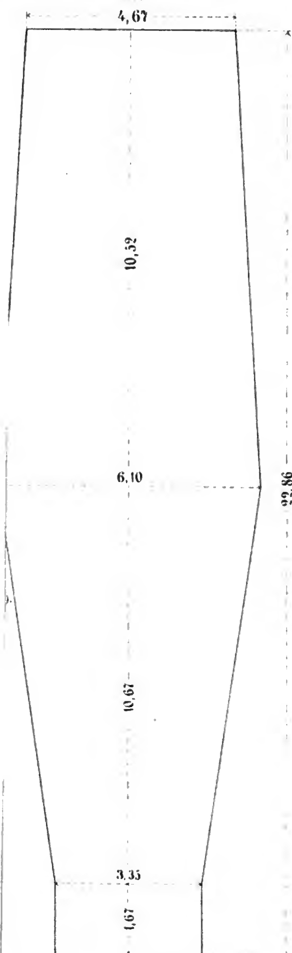






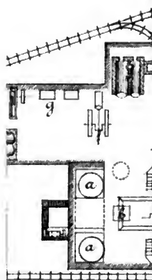

30
31

Fig. 4.
Nordamerikanischer Hochofen
(Nord Chicago Rolling Mill Co.).
1885.








g
a
a
b


Eisenbahn Loui

ung.

g. 2. Au
g

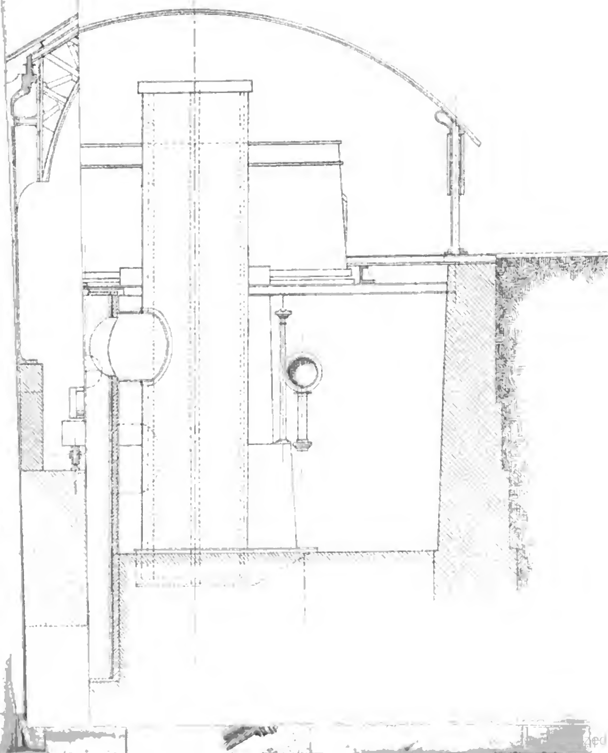
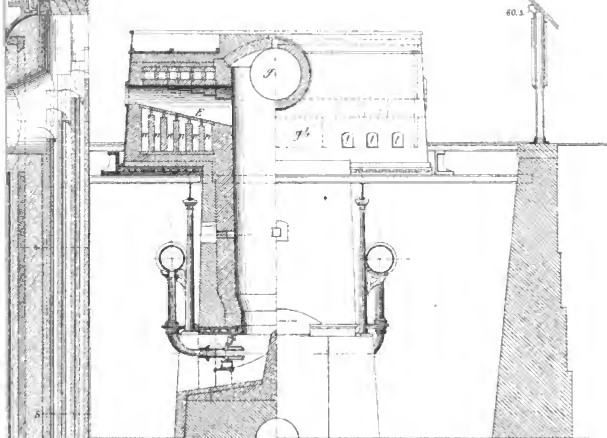


Fig. 9.

Schnitt nach 1, 2, 3, 4.



...nitt nach 10, 11, 12, 13.   Halbschnitt nach 14, 15, 16, 17.

...iz. Schnitt ...


Princeton University Library
32101 055009045

